

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2006年6月29日 (29.06.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/068045 A1

## (51) 国際特許分類:

G02B 6/42 (2006.01) H01R 13/46 (2006.01)  
H01R 12/24 (2006.01) H01R 13/66 (2006.01)

[JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP).

## (21) 国際出願番号:

PCT/JP2005/023138

## (72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 原野 智和 (HARANO, Tomokazu) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 飯田 満 (IIDA, Mitsuru) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 橋本 眞治 (HASHIMOTO, Shinji) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP).

## (22) 国際出願日:

2005年12月16日 (16.12.2005)

## (25) 国際出願の言語:

日本語

## (26) 国際公開の言語:

日本語

## (30) 優先権データ:

特願 2004-372251

2004年12月22日 (22.12.2004) JP

(74) 代理人: 板谷 康夫 (ITAYA, Yasuo); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場3丁目9番10号 徳島ビル7階 Osaka (JP).

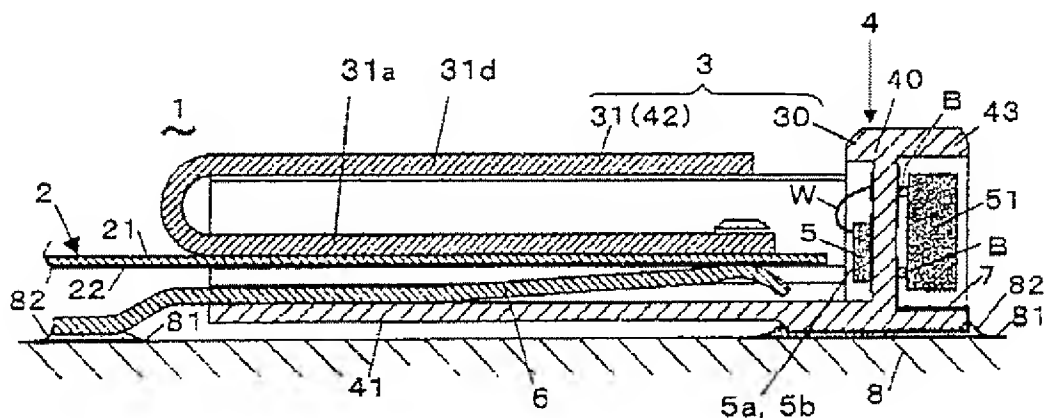
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.)

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

/続葉有/

(54) Title: OPTICAL/ELECTRICAL COMPOSITE CONNECTOR

(54) 発明の名称: 光電気複合型コネクタ



(57) Abstract: A small optical/electrical composite connector for delivering/receiving optical signals and electric signals from a plurality of systems and transmitting/receiving those signals to/from other electric wiring board which enables an easy connection. An optical/electrical composite connector (1) comprises a sheet-like substrate (2), and a socket (3) into which the substrate (2) is inserted. The sheet-like substrate (2) is a flexible substrate provided with an optical waveguide (21) and a conductor pattern (22) extending in the insert direction (10) and capable of transmitting optical and electrical signals. The socket (3) delivers/receives optical and electrical signals to/from the sheet-like substrate (2) and transmits/receives the signals to/from a wiring board (8). The socket (3) comprises a connector main body (4) to be connected with the sheet-like substrate (2), a light receiving element and/or a light emitting element (5) for delivering/receiving an optical signal to/from the optical waveguide (21), and a contact (6) for delivering/receiving an optical signal to/from the conductor pattern (22). The connector main body (4) has first through third walls (41-43) surrounding the sheet-like substrate (2) from the opposite sides in the thickness direction and the forward end (11) side, and the light receiving element and/or the light emitting element (5) and the contact (6) are arranged on either one of these walls.

(57) 要約: 複数系統の光信号及び電気信号の授受とこれらの信号の他の電気配線基板への送受信を行う小型で接続作業の容易な光電気複合型コネクタを実現する。光電気複合型コネクタ1は、シート状基板2とこの基板2が差し込まれるソケット3とで構成される。シート状基板2

/続葉有/



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

は、差込方向10へ伸びた光導波路21と導体パターン22が設けられ、光及び電気信号を伝送可能な可撓性の基板である。ソケット3は、シート状基板2と光及び電気信号の授受を行い、信号を電気配線基板8に送受信する。ソケット3は、シート状基板2が接続されるコネクタ本体4、光導波路21と光信号の授受を行う受光素子及び／又は発光素子5、及び導体パターン22と電気信号の授受を行うコンタクト6を備える。コネクタ本体4は、シート状基板2を厚み方向両側と先端11側から囲む第1乃至第3の壁41～43を有し、受光素子及び／又は発光素子5とコンタクト6はこれらのいずれかの壁に配設されている。

## 明 細 書

### 光電気複合型コネクタ

### 技術分野

[0001] 本発明は、光信号と電気信号とを同時に伝送可能な光電気複合型コネクタに関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、信号伝送において、通信の高速化、耐ノイズ性向上、通信機器の軽量化などの目的で光信号が用いられている。光信号の送受信のために、光伝送路を接続する光コネクタが用いられている。このような光伝送路の接続に際して、同時に電気配線を接続することが求められることがある。例えば、電源用の電気配線の場合、各機器が個々に電源を持っている機器間における通信では、電気配線の接続を行うことなく光信号の送受信のみ行えばよい。しかしながら、電源を持っていない機器や素子に電力を供給する場合、光伝送路とは別に電源用の電気配線を確保する必要があり、その電気配線を接続するための電気コネクタが必要となる。電源用に限られず、電気信号用の伝送線を含む電気配線を光伝送線と併用する場合、光信号の授受と共に電気信号の授受を行う一体化した光電気複合型コネクタが有用である。

[0003] 例えば、特開2001-43934号公報に示された従来の光電気複合型コネクタでは、光ファイバ芯線の表面に導電体を設けて光ファイバ芯線と導電体により光信号と電気信号の同時伝送を可能とした複数の導電型光ファイバに対して、光信号と電気信号の授受を行う光接続部と電気接続部とが同一のハウジング内に設けられている。

[0004] しかしながら、上記従来の光電気複合型コネクタにおいては、1本の導電型光ファイバについて1つの電気配線しか利用できず、複数系統の光信号や電気信号を送受信する場合、個別の導電型ファイバを複数本接続する必要がある。そのため、コネクタと光ファイバの接続作業が煩わしいという問題がある。

### 発明の開示

[0005] 本発明は、上記課題を解消するものであって、複数系統の光信号及び電気信号の授受を行うと共にこれらの信号を他の電気配線基板に送受信する小型で接続作業

の容易な光電気複合型コネクタを提供することを目的とする。

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る光電気複合型コネクタは、光信号の受信及び／又は送信と電気信号の受信及び／又は送信を同時に行うことが可能であり、

差込方向の先端と後端の間において、差込方向に沿ってその内部に設けられた光導波路と、表面に設けられた導体パターンを有し、光信号及び電気信号を同時に伝送可能な可撓性のシート状基板と、

前記シート状基板が接続されるコネクタ本体と、

前記シート状基板の光導波路からの光信号を受信する受光素子及び／又は前記シート状基板の光導波路へ光信号を送信する発光素子と、

前記シート状基板の導体パターンに対して電気信号の授受を行うコンタクトを備え、

前記コネクタ本体は、前記シート状基板をその厚み方向の両側から囲む第1の壁及び第2の壁と、前記第1の壁及び第2の壁に直交し、前記シート状基板をその差込方向の先端に対向する第3の壁を有し、

前記受光素子及び／又は前記発光素子と前記コンタクトが、前記第1の壁、前記第2の壁及び前記第3の壁のいずれかに配設されていることを特徴とする。

[0007] このような構成によれば、信号伝送媒体にシート状基板を用いるので、1枚のシート状基板に複数系統分の光導波路や導体パターンを容易に形成できる。また、1枚のシート状基板をコネクタ本体に接続することにより複数系統の伝送線路を一括して接続することができるので、接続作業の容易な光電気複合型コネクタを実現できる。また、光信号及び電気信号の授受をシート状基板の厚み方向又はシート状基板の差込方向前方から行うので、棒状又は線状の導線や光ファイバを接続する場合に比べて電気接点の構成や光結合部の構成が単純化され、小型した光電気複合型コネクタが得られる。

#### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明に係る光電気複合型コネクタの基本概念を示す断面図である。  
[図2]図2Aは、本発明の第1実施形態に係る光電気複合型コネクタの構成を示す断

面図である。図2Bは、第1実施形態に係る光電気複合型コネクタの変形例の構成を示す断面図である。

[図3]図3は、本発明の第2実施形態に係る光電気複合型コネクタの構成を示す断面図である。

[図4]図4は、本発明の第3実施形態に係る光電気複合型コネクタの構成を示す断面図である。

[図5]図5は、本発明の第4実施形態に係る光電気複合型コネクタの構成を示す断面図である。

[図6]図6は、本発明の第5実施形態に係る光電気複合型コネクタの構成を示す断面図である。

[図7]図7Aは、上記各実施形態の光電気複合型コネクタに使用されるシート状基板の一実施形態における先端部分の構成を示す斜視図である。図7Bは、上記シート状基板の差込方向に直交する面の構成を示す部分断面図である。

[図8]図8Aは、本発明の第6実施形態に係る光電気複合型コネクタの構成を示す断面図である。図8Bは、図8Aに示す光電気複合型コネクタからシート状基板とカバーとを取り去った状態を示す断面図である。

[図9]図9は、上記第6実施形態に係る光電気複合型コネクタにおけるソケットの構成を示す分解斜視図である。

[図10]図10Aは、図9に示すソケットを構成するボディの構成を示す斜視図である。

図10Bは、上記ボディに導体パターンを形成した状態を示す斜視図である。図10Cは、上記ボディに集積回路チップを実装した状態を示す斜視図である。

[図11]図11Aは、上記ボディの構成を示す背面図である。図11Bは、上記ボディの構成を示す平面図である。図11Cは、上記ボディの構成を示す正面図である。図11Dは、上記ボディの構成を示す側面図である。

[図12]図12Aは、上記ボディに受光素子、発光素子及び集積回路チップを実装した状態を示す背面図である。図12Bは、上記ボディに受光素子、発光素子及び集積回路チップを実装した状態を示す正面図である。

[図13]図13は、受光素子、発光素子及び集積回路チップを実装した上記ボディにコ

ンタクトを装着する様子を示す分解斜視図である。

[図14]図14Aは、上記ボディにコンタクトを装着する構造を示す平面図断面図である。図14Bは、コンタクトの構成を示す側面図である。

[図15]図15Aは、上記ボディに受光素子、発光素子、集積回路チップ及びコンタクトを実装して形成されたソケットベースの構成を示す正面図である。図15Bは、図15AのA-A断面図である。

[図16]図16は、図9に示すソケットベースにシート状基板を配置した状態を示す斜視図である。

[図17]図17は、図16に示す状態に、さらにカバーを装着して、光電気複合型コネクタにおけるソケットにシート状基板が接続された状態を示す斜視図である。

[図18]図18は、図17とは反対側から見た光電気複合型コネクタにおけるソケットにシート状基板が接続された状態を示す斜視図である。

[図19]図19Aは、上記カバーの構成を示す平面図である。図19Bは、上記ボディの構成を示す平面図である。図19Cは、上記カバーをボディに装着した状態を示す一部破断平面図である。

[図20]図20A～20Dは、上記カバーをボディに装着する手順を段階的に示した側面図である。図20E～20Hは、それぞれ図20A～20Dに対応する断面図である。

[図21]図21A～21Cは、それぞれ本発明の第7実施形態に係る光電気複合型コネクタのソケットの構成を示す正面図、平面図及び背面図である。

[図22]図22は、上記第7実施形態におけるソケットベースの構成を示す平面断面図である。

[図23]図23A～23Dは、それぞれ上記ソケットベースの構成を示す正面図、平面図、背面図及び側部断面図である。

[図24]図24は、上記ソケットベースにシート状基板を装着した状態を示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0009] はじめに、本発明に係る光電気複合型コネクタの基本概念について、図1を参照しつつ説明する。光電気複合型コネクタ1は、シート状基板2と、シート状基板2が差込

方向10から差し込まれるソケット3とで構成されている。なお、以下の説明において、図1に示すソケット3のシート状基板2が挿し込まれる開口3aが形成された面側を「前」と称する。

- [0010] シート状基板2は可撓性を有し、その内部に差込方向10に沿って先端11と後端12の間に設けられた光導波路21と、その表面に設けられた導体パターン22を有する。シート状基板2は、光導波路21により光信号を伝送可能であり、導体パターン22により電気信号を光信号同時に伝送可能である。なお、本発明における電気信号の概念には電力の概念も含まれている。シート状基板2の具体的構成は後述する。
- [0011] ソケット3とシート状基板2の間で光信号及び電気信号の授受が行われ、それによって、ソケット3が実装される電気配線基板8から図示しない他の電気配線基板に光信号及び電気信号を送信し、あるいは、他の電気配線基板からの光信号及び電気信号を受信することができる。
- [0012] ソケット3は、ボディ4と、シート状基板2の光導波路21と光信号の授受を行う受光素子及び／又は発光素子5と、シート状基板2の導体パターン22と電気信号の授受を行うコンタクト6と、受光素子及び／又は発光素子5と電気配線基板8における配線パターン81との間及び／又はコンタクト6と配線パターン81との間で電気信号を伝送する配線パターン7を備えている。なお、図1では、受光素子及び／又は発光素子5、コンタクト6及び配線パターン7の具体的形状は示しておらず、矢印で概略的にその位置を示している。また、受光素子及び／又は発光素子5は、受光及び発光のための信号処理を行う信号処理素子や受光素子及び／又は発光素子駆動用の素子を含む。
- [0013] ボディ4は、シート状基板2をその厚さ方向の両側から囲む第1の壁41及び第2の壁42と、これらの壁41及び42に直交して、シート状基板2をその差込方向10の前端11に対向する第3の壁43を有している。図1中、受光素子及び／又は発光素子5及びコンタクト6は、第1～第3の壁41、42及び43に複数箇所描かれているが、いずれか1カ所に配設されていればよい。また、電気配線基板8との間で電気信号を伝送する配線パターン7は、第1の壁41の側に図示されているが、これに限定されない。
- [0014] 上記のように、光電気複合型コネクタ1は、光信号と電気信号を同時に伝送する媒

体として、1枚のシート状基板2に複数系統分の光導波路21及び導体パターン22が形成されたシート状基板2を用いると共に、このシート状基板2の前端近傍を挟むように、第1～第3の壁41、42及び43を備えたボディ4を備えたソケット3を用いている。また、光電気複合型コネクタ1では、一回の操作で1枚のシート状基板2がソケット3に結合されるので、光信号と電気信号の両方を含む複合型の複数系統の伝送線路を一括して容易に接続することができる。

[0015] また、光信号及び電気信号の授受を、シート状基板2の厚さ方向(基板2の上面又は下面)又はシート状基板2の差込方向10における前方(ボディ4の第3の壁43側)から行うので、棒状又は線状の導線や光ファイバを接続する場合に比べて、電気接点の構成や光結合部の構成を単純化することが可能である。その結果、光電気複合型コネクタ1を小型化することが可能となる。

[0016] このように、本発明に係る光電気複合型コネクタ1によれば、電気素子が実装された基板間での光信号と電気信号の送受信をソケット2とシート状基板2を介して容易に、かつ同時に行うことができるので、基板間の配線の単純化及び光による信号伝送の高速化を実現することができる。

[0017] (第1実施形態)

次に、本発明の第1実施形態に係る光電気複合型コネクタ1の具体的構成を図2Aに示す。図2Aに示すように、第1実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、受光素子及び／又は発光素子5がソケット3のボディ4の第3の壁43の前面に配設され、コンタクト6が第1の壁41側に設けられている。シート状基板2は、導体パターン22が第1の壁41側を向くように差し込まれる。導体パターン22とコンタクト6は圧接状態で電氣的に接続され、コンタクト6と電気配線基板8の配線パターン81はハンダ82によって電氣的に接続される。

[0018] シート状基板2の光導波路21は、図中矢印で示すように、光導波路21の光軸方向に直交する端面が、第3の壁43の前面に実装された受光素子及び／又は発光素子5の受光面及び／又は発光面に直接対向し、受光素子及び／又は発光素子5と光結合される。受光素子及び／又は発光素子5は、ボディ4の第3の壁43を貫通するビア70及び第3の壁43の内外表面に設けられた配線パターン7を介して、電気配線基



板8の配線パターン81にハンダ82によって電氣的に接続されている。

[0019] 第1実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、シート状基板2の差込方向10における光導波路21の端面と受光素子及び／又は発光素子5とが、反射面を介さずに直接光信号の授受を行うので、結合効率を落とすことなく光結合を行うことができる。また、反射面を用いることがないので、シート状基板2やソケット3の構造を簡素化することができる。

[0020] 第1実施形態に係る光電気複合型コネクタ1の変形例を図2Bに示す。この変形例では、ソケット3の上面、すなわちボディ4の第2の壁42を可動式又は着脱式のカバーとしている。可動式カバーを有する光電気複合型コネクタ1については、さらに第6実施形態として後述する。

[0021] (第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態に係る光電気複合型コネクタ1の具体的構成を図3に示す。図3に示すように、第2実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、受光素子及び／又は発光素子5がボディ4の第1の壁41に配設され、受光素子及び／又は発光素子5が配設されていない第2の壁42と第3の壁43のコーナー部に反射面Mが設けられている。反射面Mとして、例えばプリズム50の斜面を用いることができる。また、ボディ4の第2の壁42には、受光素子及び／又は発光素子5やプリズム50などを実装するための作業用開口42aが設けられている。その他の構成は上記第1実施形態の場合と同様である。

[0022] 第2実施形態に係る光電気複合型コネクタ1によれば、例えばシート状基板2の光導波路21から出射された光は、反射面Mにより反射され、受光素子5の受光面に入射し、光導波路21と受光素子50が光結合される。一方、発光素子5から出射された光は、反射面Mにより反射され、シート状基板2の光導波路21に入射される。また、シート状基板2の差込方向10における光導波路21の端面に特別な加工を行うことなく、シート状基板2の厚さ方向側に受発光素子5を配置して、光信号を授受することができる。

[0023] (第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態に係る光電気複合型コネクタ1の具体的構成を図4に

示す。図4に示すように、第3実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、シート状基板2の差込方向10における光導波路21の端面を斜め、例えば45°に研磨加工し、光導波路21の端面をそのまま又は光導波路21の端面に反射膜を蒸着して反射面Mとしている。受光素子及び／又は発光素子5は、ボディ4の第2の壁42に形成された凹部に配設されている。また、ボディ4の第1の壁41には、受光素子及び／又は発光素子5などを実装するための作業用開口41aが設けられている。

[0024] 第3実施形態に係る光電気複合型コネクタ1によれば、シート状基板2の光導波路21を進行してきた光は、光導波路21の端面の反射面Mにより反射され、光導波路21の側面から出射される。さらに、光導波路21の側面から出射された光は、受光素子5の受光面に入射し、光導波路21と受光素子50が光結合される。一方、発光素子5から出射された光は、光導波路21の側面に入射し光導波路21の端面の反射面Mにより反射され、シート状基板2の光導波路21を逆向きに進行する。このような構造によれば、シート状基板2の光導波路21の端面を加工する必要がある反面、ソケット3にプリズムなどを配設する必要がないので、ソケット3の構成を簡素化することができる。

[0025] (第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態に係る光電気複合型コネクタ1の具体的構成を図5に示す。図5に示すように、第4実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、第3実施形態の場合と同様に、シート状基板2の差込方向10における光導波路21の端面を斜め、例えば45°に研磨加工し、光導波路21の端面をそのまま又は光導波路21の端面に反射膜を蒸着して反射面Mとしている。一方、受光素子及び／又は発光素子5は、ボディ4の第1の壁41に形成された凹部に配設されている。また、ボディ4の第2の壁42には、受光素子及び／又は発光素子5などを実装するための作業用開口42aが設けられている。

[0026] さらに、コンタクト6は、ボディ4の第3の壁43に形成された貫通孔43aを貫通して、第2の壁42の側に設けられている。コンタクト6の端部は電気配線基板8の配線パターン81にハンダ82によって電氣的に接続される。シート状基板2は、導体パターン22が第2の壁42側を向くように差し込まれ、導体パターン22と電気配線基板8とがコンタクト6を介して電氣的に接続される。

## [0027] (第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態に係る光電気複合型コネクタ1の具体的構成を図6に示す。図6に示すように、第5実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、受光素子及び／又は発光素子5がソケット3におけるボディ4の第3の壁43の前面に配設され、コンタクト6が第2の壁42側に設けられている。コンタクト6の端部は電気配線基板8の配線パターン81にハンダ82によって電氣的に接続されている。シート状基板2は、導体パターン22が第2の壁42側を向くように差し込まれ、導体パターン22と電気配線基板8とがコンタクト6を介して電氣的に接続される。

[0028] 第5実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、第1実施形態の場合と同様に、シート状基板2の差込方向10における光導波路21の端面と受光素子及び／又は発光素子5とが、反射面を介さずに直接光信号の授受を行うので、結合効率を落とすことなく光結合を行うことができる。また、反射面を用いることがないので、シート状基板2やソケット3の構造を簡素化することができる。

[0029] ここで、本発明の各実施形態に係るシート状基板2について、図7A及び7Bを参照しつつ説明する。シート状基板2は、光信号と電気信号を同時に伝送するために、可撓性を有するベース基材20に導体パターン22が形成された、いわゆるFPC(FPC: Flexible Printed Circuit)基板に、光導波路21を含む基板を張り合わせ、あるいは積層して、一体化されたものである。

[0030] 図7Aに示すように、シート状基板2の外形は、例えば、前端11及び後端12を入出力部とする一定幅のベルト状である。図2A、図2B、図3及び図6に示す実施形態に用いられる場合は、前端11及び後端12の端面が、その長手方向に対して直交するように研磨加工されている。また、図4及び図5に示す実施形態に用いられる場合は、前端11及び後端12の端面が斜め、例えば45°に研磨加工され、必要に応じて反射膜が蒸着されている。さらに、シート状基板2の先端11及び後端12の近傍には、必要に応じて、例えばボディ4の第1の壁41に設けられ嵌合部に嵌合される、位置決めのための嵌合孔23が形成されている。

[0031] 光導波路21は、光が導波されるコア21aと、コア21aに光を閉じ込めるために、コア21aを取り囲むように形成されたクラッド21bで構成されている。図7A及び7Bに示す

ように、光導波路21のコア21aは、クラッド21bの内部において、前端11と後端12の間で、差込方向10に沿うように形成されている。また、導体パターン22は、シート状基板2の表面に、前端11と後端12の間で、差込方向10に沿うように形成されている。なお、導体パターン22のうち、ソケット3に差し込まれる部分以外の部分、すなわち前端11及び後端12の近傍以外の部分には、絶縁用の保護被覆(不図示)が形成されている。図7Aに例示したシート状基板2は、2本の光導波路21と6本の導体パターンを有し、2系統の光信号及び最大6系統の電気信号を同時に伝送可能である。

[0032] (第6実施形態)

次に、本発明の第6実施形態に係る光電気複合型コネクタ1について説明する。図2Bに示す第1実施形態の変形例の箇所でも述べたように、第6実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、ボディ4の第2の壁42を可動式のカバーとしたものである。

[0033] 図8Aは光電気複合型コネクタ1の使用状態を示し、図8Bは光電気複合型コネクタ1からシート状基板2と第2の壁42(カバー31)とを取り去った状態を示す。第6実施形態に係る光電気複合型コネクタ1において、ボディ4は、第1の壁41及び第3の壁43のみを有しており、第2の壁42を形成するカバー31が、このボディ4に対して開いた状態と閉じた状態との間で回転自在となるように装着される。

[0034] カバー31は、金属板をプレス加工して形成されている。図8Aに示すように、カバー31の中央部は、シート状基板2の差込方向10に平行で、かつ、シート状基板2の導体パターン22の配列方向に直交する面において、略U字形状の断面を有している。また、図9に示すように、カバー31の中央部は、略U字形状の断面を構成するように、2つの互いに平行な内側の平板部分31a及び外側の平板部分31dを有している。内側の平板部分31aは、シート状基板2をコンタクト6に押圧するための当接部として機能し、外側の平板部分31dはカバー31のカバー本体として機能する。

[0035] 第6実施形態に係る光電気複合型コネクタ1によれば、シート状基板2がボディ4に載置された後、カバー31が閉じられることにより、内側の平板部分31aがシート状基板2を一様に押圧して、導体パターン22とコンタクト6との電氣的接触を行わせる。それと同時に、シート状基板2がコネクタ3に固定される。そのため、柔らかいシート状基板2であっても容易に接続作業を行うことができる。

- [0036]   コンタクト6の前端近傍には、シート状基板2の導体パターン22に接触されようように突出された突出部60が形成されている。図9に示すように、シート状基板2の導体パターン22に対応して、複数のコンタクト6がボディ4の第1の壁41に配設されている。
- [0037]   シート状基板2を接続せずにカバー31を閉じた状態では、図8Bに示すように、コンタクト6の突出部60と第2の壁42との隙間の寸法gは、シート状基板2の厚みの寸法よりも小さく設定されている。従って、カバー31を閉じると導体パターン22がコンタクト6の突出部60に圧接され、シート状基板2の導体パターン22とコンタクト6とが確実に電氣的に接続される。
- [0038]   ボディ4の第3の壁43は、シート状基板2の差込方向10における前面及び背面に、それぞれ凹部を有している。前面側に形成された凹部には、受光素子5a及び発光素子5bが実装されており、背面側に形成された凹部には、受光素子5a及び発光素子5bとの間で電気信号の授受を行うと共に、受光素子5a及び発光素子5bの駆動を行うための集積回路チップ51が実装されている。例えば、第3の壁43の前面側凹部に実装された受光素子5a及び発光素子5bは、その表面電極がボンディングワイヤWにより配線パターンに電氣的に接続され、その裏面電極が導電性接着材により配線パターンに電氣的に接続されている。第3の壁43の背面側凹部に実装された集積回路チップ51は、導体ボールやバンプBによって配線パターンにフリップチップ実装されている。
- [0039]   図9に示すように、ソケット3は、可動式シェルの構造を有するカバー31とソケットベース30とで構成されている。ソケットベース30は、第1の壁41及び第3の壁43を有する上記ボディ4に、受光素子5a及び発光素子5bなどが実装され、コンタクト6が固定されたものである。
- [0040]   カバー31の中央部の内側の平板部分(当接片)31aは、カバー31を閉じた状態でシート状基板2に当接し、シート状基板2を、ボディ4の第1の壁41に配設されたコンタクト6に圧接させる。内側の平板部分31aは、略J字形状をなす湾曲部31bにおいてのみ外側の平板部分31dに連結されており、その両側部及び端部31cは拘束されておらず、自由端となっている。そのため、内側の平板部分31aは片持ち梁状態となり、シート状基板2をコンタクト6に圧接させるための弾性力を発生させることができる。

- 。
- [0041] カバー本体として機能する外側の平板部分31dの端部31fの近傍で、かつ、その両側部には、カバー31を回転させる際の回転軸37bを有する一対の回転軸部37が形成されている。各回転軸部37は、外側の平板部分31dの両側部から内側の平板部分31a側に略直角に折り曲げられて形成されていると共に、端部31fから、さらに外側(第3の壁43側)に突出する腕部37aを有している。回転軸37bは各腕部37aに形成されている。各回転軸37bは、ボディ4の幅方向の両側面に設けられた軸受溝45aに嵌合され、回転の際は軸支される。回転軸37aがボディ4の軸受け溝45に嵌合された状態であれば、回転軸37aを中心としてカバー31を回転させることが可能である。同時に、回転軸37aを軸受け溝45に沿って摺動させることにより、カバー31を平行移動又は回転させながら移動させることも可能である。
- [0042] 外側の平板部分31dのうち、湾曲部31b側の両側部には、一対のフック部38が内側の平板部分31a側に略直角に折り曲げられて形成されている。カバー31を閉じた状態で、カバー31をボディ4の第1の壁41に平行に移動させると、フック部38はボディ4の両側面に設けられた係止突起46を乗り越えて、その係止突起46に係止される。これにより、カバー31がボディ4(又はソケットベース30)に固定される。
- [0043] 上記のように、ソケットベース30は、第1の壁41と第3の壁43を有するボディ4に、受光素子5a及び発光素子5bなどが実装され、コンタクト6が固定されたものである。ソケットベース30の詳細な構成について説明する。
- [0044] 図10Aはボディ4の構成を示す斜視図であり、図11A～11Dはそれぞれボディ4の背面図、平面図、正面図及び側面図である。ボディ4は、例えば絶縁樹脂の成形品である。ボディ4は上方と前方に開口した構造であり、第1の壁41の両側部には、側壁41gが上方に向けて形成されている。また、第1の壁41の前端には、側壁41gよりも背の高い第3の壁43が第1の壁41と共に一体的に成形されている。第1の壁41の下面41bと第3の壁43の下面43hは共に平らであり、第3の壁43の下面43hが第1の壁41の下面41bより下方に突出しており、両者が斜面で接続されている。また、第3の壁43の上面43fは平面である。
- [0045] 第1の壁41の内表面41d(上面)には、コンタクト6が固定される溝41c、受発光素

子5の実装を容易にするための溝41f及びシート状基板2の嵌合孔23と嵌合される突起状の嵌合部41hが形成されている。コンタクト6用の溝41eの底部の幅方向には、コンタクト6をガイドするための案内溝41jが設けられている。また、側壁41gの両側面の後端近傍には、カバー31のフック部38に係止するための係止突起46が形成されている。

[0046] 第3の壁43の背面43eには、集積回路チップ51が実装される凹部43gが形成され、前面43bには受光素子5a及び発光素子5bが実装される凹部43cが形成されている。また、前述のビア70を形成するためのビアホール70aが、第3の壁43の前面43bから凹部43gにかけて第3の壁43を貫通するように形成されている。また、凹部43gの幅方向の外側には、第3の壁43を貫通する貫通孔43dが形成されている。

[0047] なお、ビアホール70aは、凹部43cを避けて形成されている。受光素子5a及び発光素子5bが凹部43cに実装され、また集積回路チップ51が凹部43gに実装された後、各凹部43c及び43gには封止樹脂が充填され、受発光素子5及び集積回路チップ51が封止される。その際、仮にビアホール70aが凹部43cに形成されていたとすると、ビアホール70a内に封止樹脂が流入する。ビアホール70a内に封止樹脂が流入したとしても、封止樹脂の粘性により、ビアホール70a中に気泡が残る可能性がある。ビアホール70a中に気泡が残ると、熱膨張係数の違いによって、封止樹脂層にクラックが発生したりして、コネクタの劣化が早くなる可能性がある。コネクタの劣化を防止するため、上記のように凹部43cを避けてビアホール70を形成する。

[0048] 第1の壁41の両側壁41gから第3の壁43の幅方向の両端面にかけて、上記カバー31の回転軸部37が嵌合される軸受溝45a、係合突起45bなどで構成された軸係合部45が形成されている。

[0049] 次に、図10Bに示すように、ボディ4の表面、特に第3の壁43の前面及び後面に、回路パターン(配線パターン)を形成する。それにより、立体回路基板が構成される。また、凹部43cに受光素子5a及び発光素子5b(受発光素子5)が実装された状態を図12B及び図13に示す。さらに、凹部43gに集積回路チップ51a及び51bが実装された状態を図10C及び図12Aに示す。

[0050] 回路パターンは、凹部43cに実装された受光素子5a及び発光素子5bの表面及び

裏面にそれぞれ電氣的に接続される導体パターン71と、これらの導体パターン71を背面の凹部43gに導出するためのビア70と、ビア70と集積回路チップ51a及び51bとを接続するための導体パターン72と、集積回路チップ51a及び51bと電気配線基板8(不図示)とを接続するための導体パターン74で構成されている。導体パターン74は、ボディ4の下面43hに導かれている。

[0051] 次に、立体回路基板上への回路パターンの形成について説明する。まず、ボディ4に蒸着などにより導体膜が形成される。次に、その導体膜に対して、例えばレーザー光を照射して、電気めっき用のパターンが形成される。すなわち、電気めっきが行われる領域と電気めっきが行われない領域を絶縁するための導体膜除去領域を、レーザー光を照射して形成する。次に、電気めっき領域に電気めっきを施して回路パターンの膜厚を成長させた後、軽くエッチングすることにより、電気めっきがなされていない領域の導体膜が除去される。電気めっきの際に、ビアホール70aの内表面にもめっきされるので、ビア70が形成される。その後、電気めっきに用いたタイバー部分を除去して、個々の独立した導体パターンが形成される。

[0052] なお、図12Aにおいて、第3の壁43の上面43fに向かう導体パターンは、めっき用電流用の導体パターンであり、上面43fに形成されていた電気めっき用のタイバー(図では除去されている)に接続されていたものである。

[0053] 受光素子5a及び発光素子5bと回路パターンとの電氣的な接続は、素子表面に対するAuワイヤWを用いたワイヤボンディングと素子裏面に対するAgペーストを用いた接着とにより行われる。集積回路チップ51a及び51bは、それぞれバンプ実装方法などにより実装される。凹部43cに実装された受光素子5a及び発光素子5bは、前述のように凹部43cに封止樹脂を流し込んで樹脂封止される。集積回路チップ51a及び51bについても、同様に樹脂封止してもよい。また、集積回路チップ51a及び51bを、ボディ4側ではなく電気配線基板8側に実装してもよい。

[0054] 次に、コンタクト6及びそのコンタクト6のボディ4への装着について説明する。受光素子5a、発光素子5b及び集積回路チップ51a及び51bが実装されたボディ4に、コンタクト6がさらに装着されることにより、ソケットベース30が完成される。

[0055] 図13に示すように、板ばね状のコンタクト6は、中央部に位置し幅が広く平坦な固



定部61と、固定部61から第3の壁43側に向かって伸びたばね部62と、ばね部62の先端の突出部60と、固定部61から屈曲して第3の壁43とは反対側に伸びた外部接続部63などで構成されている。また、固定部61の幅方向の両側部には、第3の壁43側から順にガイド用爪61a及び圧入用爪61bが形成されている。

- [0056] 図14Aに示すように、ガイド用爪61aの幅は、溝41eに形成された案内溝41jの幅とほぼ等しいので、ガイド用爪61aを案内溝41jに嵌合させることによって、溝41eに対するコンタクト6の姿勢が安定する。また、圧入用爪61bの幅d1は、案内溝41jの幅d2よりも広いので、その差分d1-d2が圧入代となる。その結果、コンタクト6の挿入が容易で、かつコンタクト6が抜けにくい構造が得られる。
- [0057] 図14Bに示すように、コンタクト6の突出部60の上面60aは、シート状基板2の導体パターン22に接触する部分であり、平滑面に形成されている。外部接続部63の下面63aは、電気配線基板8の配線パターン81にハンダ付けされる部分である。
- [0058] 以上のようにして形成されたソケットベース30を、上記図9、図15A及び15Bに示す。図15Aはソケットベース30の正面図であり、図15BはそのA-A断面図である。
- [0059] 次に、ソケット3にシート状基板2を接続する手順について説明する。図16は、ソケットベース30にシート状基板2を配置した状態を示す。図16では、シート状基板2に形成された嵌合孔23が、ソケット3の嵌合部41hに嵌合され、位置決めされている。この状態で、シート状基板2の2つの光導波路21は、それらの端面がそれぞれ受光素子5a及び発光素子5bの正面の近傍に位置している。この後、シート状基板2は、上方からカバー31(図示せず)によってコンタクト6側に押し下げられるので、下方に位置がずれて、光導波路21の端面が受光素子5a及び発光素子5bの正面に配置される。
- [0060] 図17及び18は、それぞれ、ソケットベース30にシート状基板2が接続され、ソケットベース30にカバー31が装着された状態における光電気複合型コネクタ1を後方上部側及び前方下部側から見た図である。カバー31の回転軸部37は、ソケットベース30の軸受溝45aと係合突起45bとで構成された軸係合部45に係合されている。また、カバー31のフック部38は、ソケットベース30の係止突起46に係止されている。その結果、カバー部材31の平行移動も回転運動も規制され、カバー部材31はソケット

ベース30に固定されている。なお、図18では、下面43hに形成された導体パターン74及びコンタクト6のハンダ付け面である下面63aが示されている。これらの導体パターン74と下面63aとは同一平面内に位置するように構成されている。

[0061] 図19Aはカバー31をその上面から見た形状を示す。また、図19Bはボディ4をその上面から見た図を示す。そして、図19Cはボディ4にカバー31に係合させた状態をその上面から見た図である。カバー31の回転軸部37の内法寸法W1は、ボディ4の幅寸法W2にほぼ等しく、かつ若干大きい寸法に設定されている。また、カバー31の当接片31aの端部31eの両隅部には、嵌合部41hと干渉することなくシート状基板2を圧接できるように、切欠31gが形成されている。

[0062] カバー31をソケットベース30(ボディ4)に装着する手順を説明する。図20A～20Dは、カバー31をボディ4に装着する手順を段階的に示した側面図であり、図20E～20Hは、それぞれ図20A～20Dに対応する断面図である。

[0063] まず、図20A及び20Eに示すように、カバー31の回転軸部37の回転軸37bを、矢印aで示すように、ベース40の軸係合部45の軸受溝45aに挿入し、嵌合させる。このとき、一方の回転軸37bを先にそれに対応する軸受け溝45aに挿入する。そして、他方の回転軸37bをボディ4の側壁41gの上部に形成された傾斜面41k(図9など参照)に沿って滑らせ、それに対応する軸受け溝45aに挿入する。

[0064] 回転軸37bが軸受溝45aに嵌合されると、図20B及び20Fにおいて矢印bで示すように、回転軸37bを中心としてカバー31を回転させる。このとき、軸受け溝45における回転軸37の位置は、回転軸部37の腕部37aと軸係合部45の係合突起45bとの干渉及びフック部38と係止突起46の干渉を避けるために、軸受け溝45の後寄り(第3の壁43から遠い側)であることが好ましい。

[0065] カバー31が矢印b方向に回転され、図20C及び20Gに示すように、外側の平板部分31dがボディ4の下面と平行になると、シート状基板2がカバー31の内側の平板部分31aによりコンタクト6側に押し下げられ、シート状基板2の導体パターン22とコンタクト6の突出部60とが互いに圧接された状態となる。

[0066] 次に、矢印cで示すように、カバー31をボディ4側に前方に平行移動させると、図20D及び20Hに示すように、カバー31のフック部38がボディ4の係止突起46に係合

され、かつ回転軸部37の腕部37aが軸係合部45の係合突起45bに係合され、カバー31のボディ4に対する平行移動及び回転が阻止される。その結果、カバー31がボディ4(又はソケットベース30)に固定される。

[0067] ここで、カバー31とソケットベース30の各部位の係合関係について説明する。カバー31のフック部38は、外側の平板部分31dの両側部から内側の平板部分31a側に直角に折り曲げられた縦辺38aと、縦辺38aの自由端から外側の平板部分31dに平行に前方(回転軸部37側)に突出する横辺38bと、横片38bの自由端から上方(外側の平板部分31d側)に突出する係止部39を有している。図20Dに示すように、係止部39の後縁39bが係止突起46の前壁面46bと係合し、横片38bの上縁38cが係止突起46の下面46cと係合される。また、カバー31の回転軸部37の腕部37aの上縁37cと、ボディ4の軸係合部45の係合突起45bの下面45cとが係合される。

[0068] 矢印cで示すカバー31の前方への平行移動の際、フック部38の係止部39の前縁39aと後縁39bが順に係止突起46の斜面46aを乗り越え、カバー31のフック部38がボディ4の係止突起46に係合され、同時に回転軸部37の腕部37aが軸係合部45の係合突起45bに係合される。それによって、ソケット3へのシート状基板2の接続作業が完了する。この状態において、図20Dに示すように、係止部39の後縁39bと係止突起46の前方壁面46bとの係合構造が、カバー31の抜け止めとなる。また、横片38bの上縁38cと係止突起46の下面46cとの係合構造が、カバー31の回転止めとなる。また、回転軸部37の腕部37aの上縁37cと係合突起45bの下面45cとの係合構造が、カバー31の回転軸部37の固定を確実なものにしている。

[0069] このように、カバー31を回転させた後、さらにシート状基板2の差込方向10に移動させてカバー31をボディ4に固定する構造によれば、フック部30の係止部39が弾性変形しつつ係止突起46の斜面46aを乗り越える際に、必要な弾性変形量を得るための所定の係止片の長さを、ソケットベース30の厚み方向ではなく、シート状基板2の差込方向に確保することができる。その結果、カバー31を回転させることによるみボディ4に係止する場合に比べて、ソケット3、従って光電気複合型コネクタ1を薄型化することができる。

[0070] (第7実施形態)

次に、本発明の第7実施形態に係る光電気複合型コネクタ1について説明する。上記第6実施形態に係る光電気複合型コネクタ1は、受光素子5aと発光素子5bの両方を備えていたが、第7実施形態に係る光電気複合型コネクタ1では、受光素子5a又は発光素子5bを1つだけ備えている。なお、上記第6実施形態に係る光電気複合型コネクタ1と共通する部分については同じ符号を付して、その説明を省略する。

- [0071] 図21A～21Cは、それぞれ第7実施形態に係る光電気複合型コネクタのソケット3の構成を示す正面図、平面図及び背面図である。図22は、ソケット3からカバー31を外したソケットベース30の構成を示す平面断面図である。図23A～23Dは、それぞれソケットベース30の構成を示す正面図、平面図、背面図及び側部断面図である。図24は、ソケットベース30にシート状基板2を装着した状態を示す平面図である。
- [0072] 各図からわかるように、ボディ4の第3の壁43の背面43eの中央部には、集積回路チップ51が実装される1つの凹部43gが形成され、前面43bの中央部には受光素子5a又は発光素子5bが実装される1つの凹部43cが形成されている。また、ビアホール70aが、第3の壁43の前面43bから凹部43gにかけて第3の壁43を貫通するように、凹部43cを避けて形成されている。
- [0073] 第7実施形態では、受光素子5a又は発光素子5bのいずれか1つしかソケットベース30に実装されていないので、光信号に関しては受信又は送信のみ可能である。一方、電気信号に関しては、送信又は受信だけでなく、送受信可能であってもよい。図24に例示したシート状基板2は、ほぼ中央に配置された1本の光導波路21と3本の導体パターンを有し、1系統の光信号及び例えば3系統の電気信号を同時に伝送可能である。
- [0074] なお、本発明は、上記各実施形態の構成に限られることなく種々の変形が可能である。例えば、シート状基板2の形状は、図7A及び7Bに示されたものに限られるものではなく、通常のFPCにおけるように分岐した形状や、任意の形状にすることができる。また、本発明は、任意数の接続系統について適用することができる。また、導体パターン22は、シート状基板2の片面に限られることなく、両面に形成することができる。さらに、受光素子5a及び／又は発光素子5bの数、シート状基板2の光導波路21及び導体パターンの数等は、任意に設定できることは言うまでもない。

[0075] 本願は日本国特許出願2004-372251に基づいており、その内容は、上記特許出願の明細書及び図面を参照することによって結果的に本願発明に合体されるべきものである。

[0076] また、本願発明は、添付した図面を参照した実施の形態により十分に記載されているけれども、さまざまな変更や変形が可能であることは、この分野の通常の知識を有するものにとって明らかであろう。それゆえ、そのような変更及び変形は、本願発明の範囲を逸脱するものではなく、本願発明の範囲に含まれると解釈されるべきである。

## 請求の範囲

- [1] 光信号の受信及び／又は送信と電気信号の受信及び／又は送信を同時に行うことが可能な光電気複合型コネクタであって、
- 差込方向の先端と後端の間において、差込方向に沿ってその内部に設けられた光導波路と、表面に設けられた導体パターンを有し、光信号及び電気信号を同時に伝送可能な可撓性のシート状基板と、
- 前記シート状基板が接続されるコネクタ本体と、
- 前記シート状基板の光導波路からの光信号を受信する受光素子及び／又は前記シート状基板の光導波路へ光信号を送信する発光素子と、
- 前記シート状基板の導体パターンに対して電気信号の授受を行うコンタクトを備え、
- 前記コネクタ本体は、前記シート状基板をその厚み方向の両側から囲む第1の壁及び第2の壁と、前記第1の壁及び第2の壁に直交し、前記シート状基板をその差込方向の先端に対向する第3の壁を有し、
- 前記受光素子及び／又は前記発光素子と前記コンタクトが、前記第1の壁、前記第2の壁及び前記第3の壁のいずれかに配設されていることを特徴とする光電気複合型コネクタ。
- [2] 前記受光素子及び／又は前記発光素子が前記第3の壁に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の光電気複合型コネクタ。
- [3] 前記受光素子及び／又は前記発光素子が前記第1又は第2の壁に配設され、前記受光素子及び／又は前記発光素子が配設されていない前記第1の壁、前記第2の壁及び前記第3の壁のいずれかに、前記受光素子及び／又は前記発光素子と前記シート状基板の光導波路とを光結合する反射面が配設されていることを特徴とする請求項1に記載の光電気複合型コネクタ。
- [4] 前記受光素子及び／又は前記受光素子が前記第1又は第2の壁に配設され、前記受光素子及び／又は前記受光素子と前記シート状基板の光導波路とが、前記光導波路の先端面を加Tして形成した反射面を用いて光結合されることを特徴とする請求項1に記載の光電気複合型コネクタ。

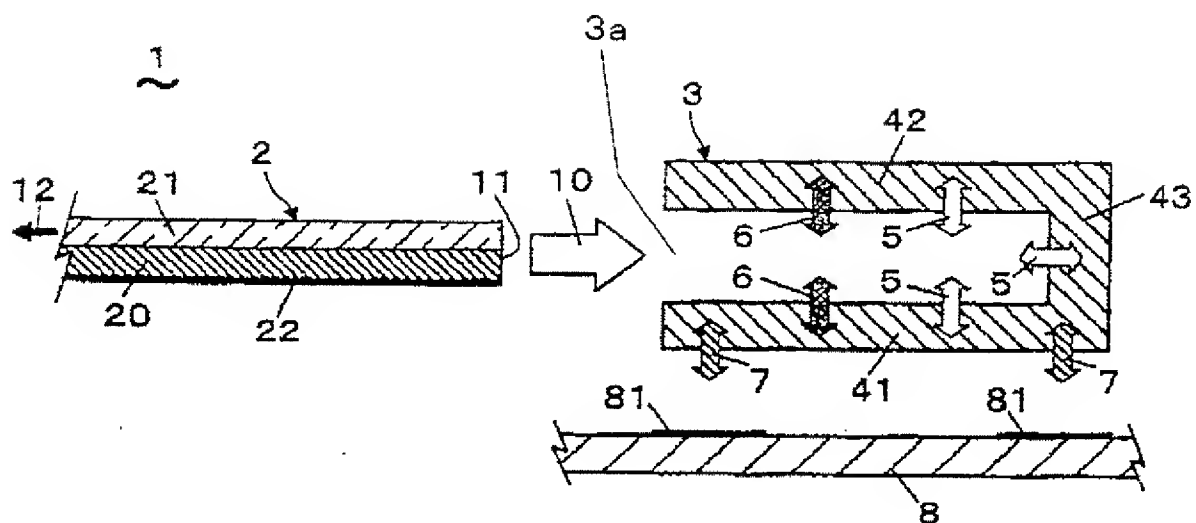
- [5] 前記コネクタ本体は、前記第1の壁及び前記第3の壁を有するボディと、このボディに対して開いた状態と閉じた状態との間で回転自在となるように装着されると共に、閉じた状態で前記第2の壁を形成するカバーとにより構成され、
- 前記コンタクトは、その一部に前記シート状基板の導体パターンに電氣的に接触することによって電氣的に接続される突出部を有し、かつ、前記コンタクトは前記第1の壁に配設され、
- 前記シート状基板を接続せずに前記カバーを閉じた状態において、前記突出部と前記第2の壁との隙間の寸法が前記シート状基板の厚み寸法よりも小さいことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光電気複合型コネクタ。
- [6] 前記第2の壁を形成するカバーは、そのカバーが閉じられた状態で、
- 前記シート状基板に当接し、当該シート状基板を前記第1の壁に配設されたコンタクトに圧接させる当接片と、
- 前記第3の壁の位置する側とは反対側の位置において、前記当接片の延長部分を外側に折曲して形成された折曲部と、
- 前記折曲部を前記第3の壁の近傍まで前記当接片と略平行に延長して形成されたカバー本体部と、
- 前記カバー本体部の前記第3の壁側の端部から、さらに前記第3の壁側に突出するように形成され、前記ボディに回転可能に軸支される回転軸部を備えたことを特徴とする請求項5に記載の光電気複合型コネクタ。
- [7] 前記ボディは、前記カバーが閉じられた状態で、前記カバーに係止するための係止突起を前記第1の壁の側面に備え、
- 前記カバーは、前記ボディに対して開いた状態と閉じた状態との間で回転自在となるように装着され、前記カバーが閉じられた状態において、前記第1の壁に平行に移動自在とされ、
- 前記カバーは、前記カバーが閉じられた状態で前記第1の壁に平行に移動させたときに、前記ボディの係止突起を乗り越えてその係止突起に係止されることにより前記カバーの回転と平行移動を防止する鉤状部を備えていることを特徴とする請求項5又は請求項6に記載の光電気複合型コネクタ。

- [8] 前記第1の壁は、前記シート状基板と嵌合され、相互の位置を決める嵌合部を備えていることを特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれかに記載の光電気複合型コネクタ。



[図1]

FIG.1



[図2]

FIG.2A

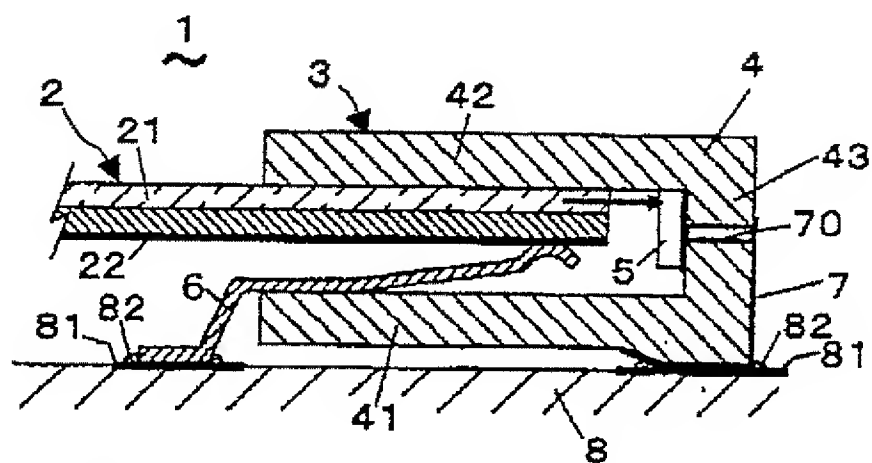
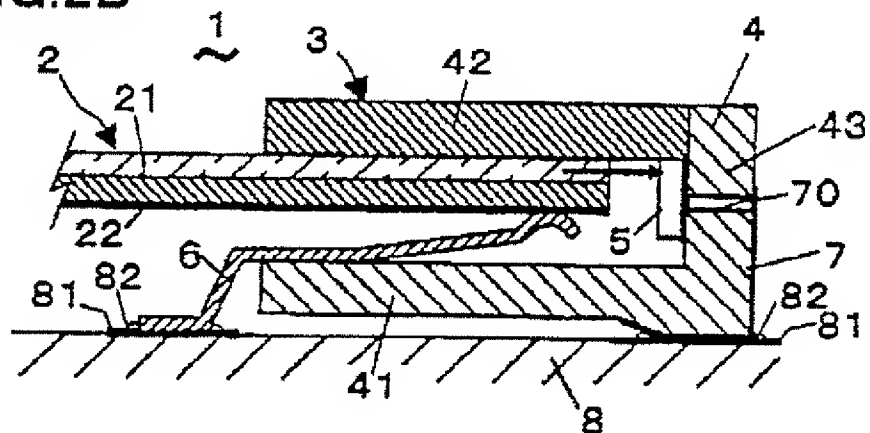
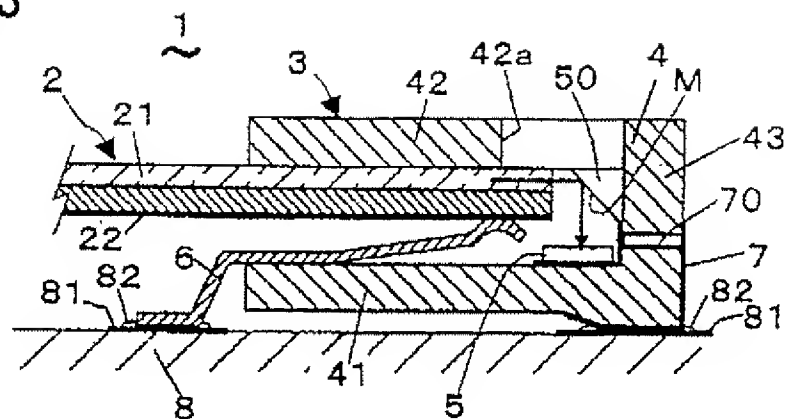


FIG.2B



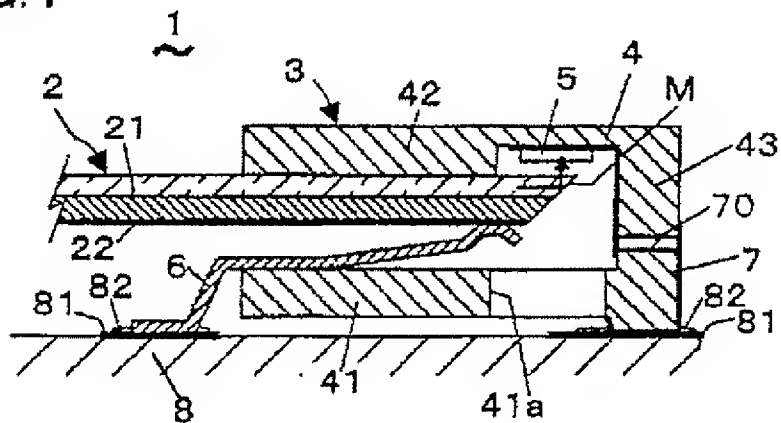
[図3]

FIG.3



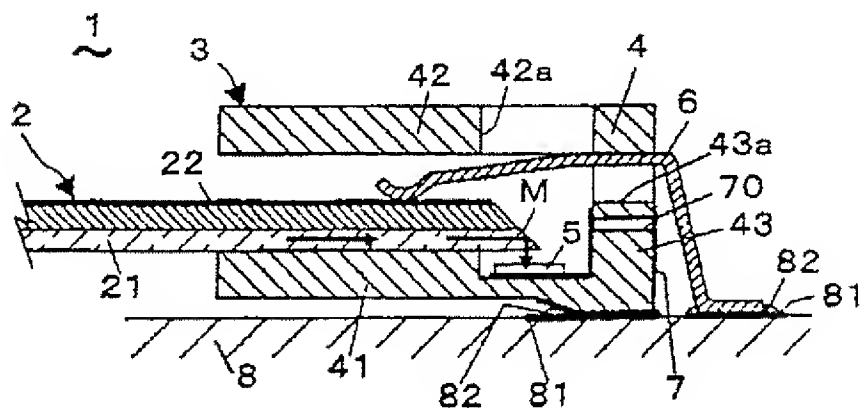
[図4]

FIG.4



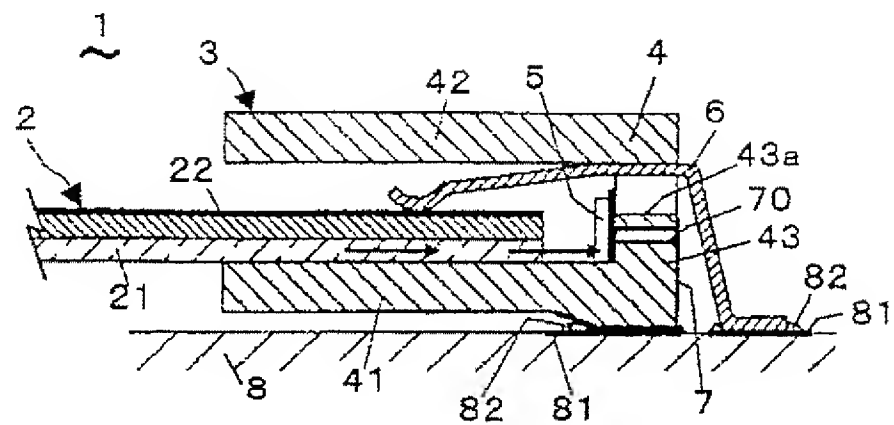
[図5]

FIG.5



[図6]

FIG.6



[圖7]

FIG. 7A

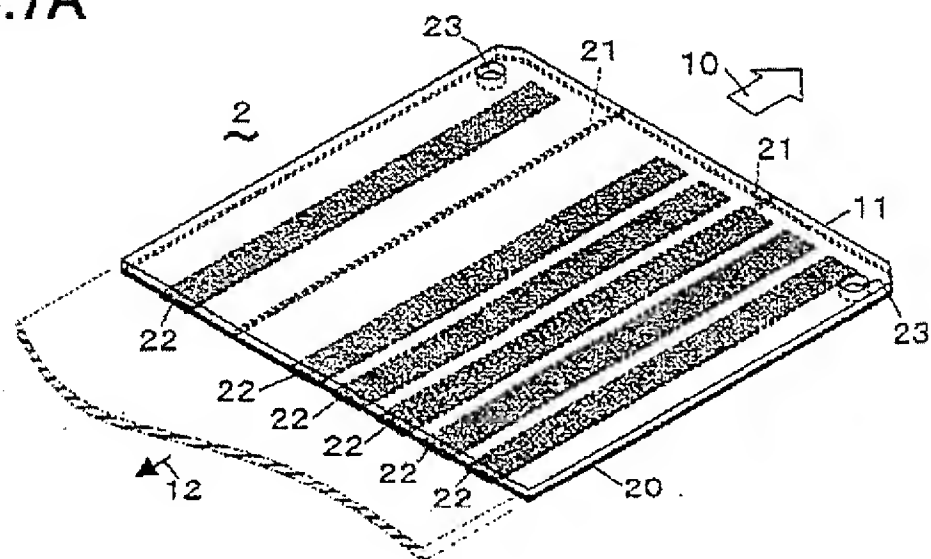
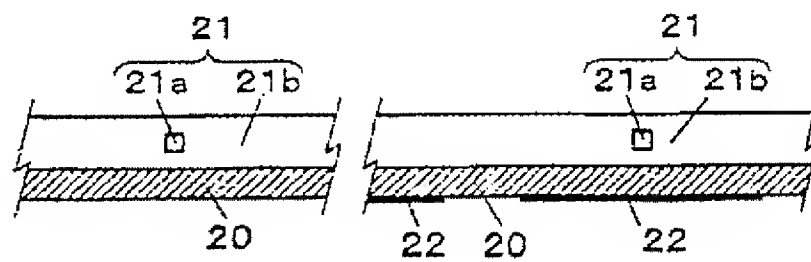


FIG. 7B



[图8]

FIG. 8A

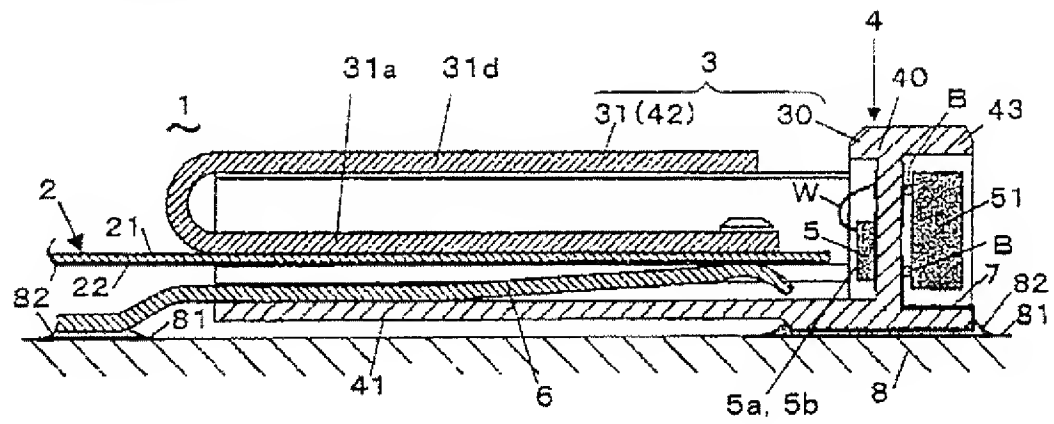
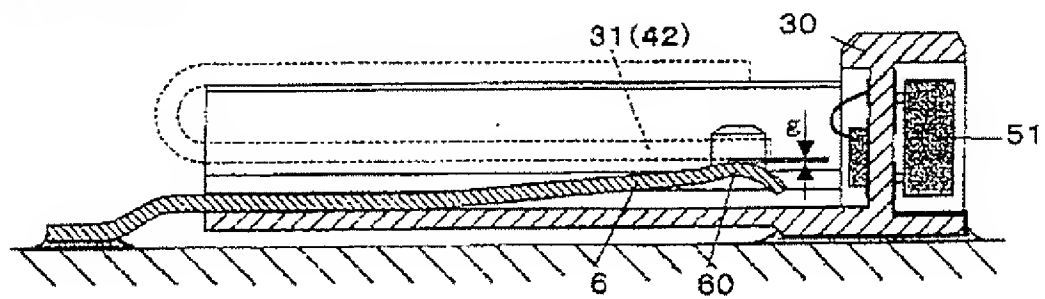
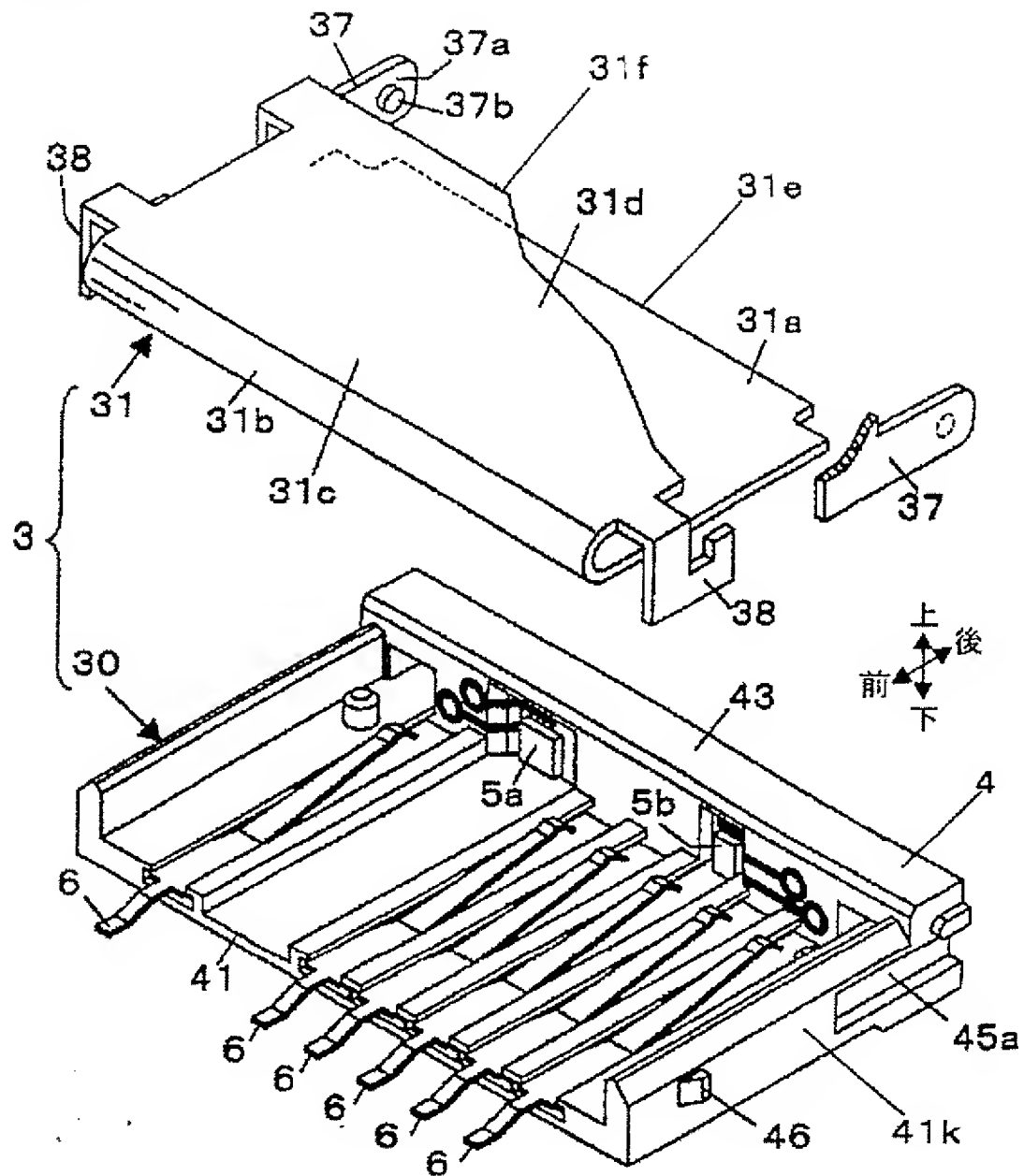


FIG. 8B



[図9]

FIG.9



[図10]

FIG.10A

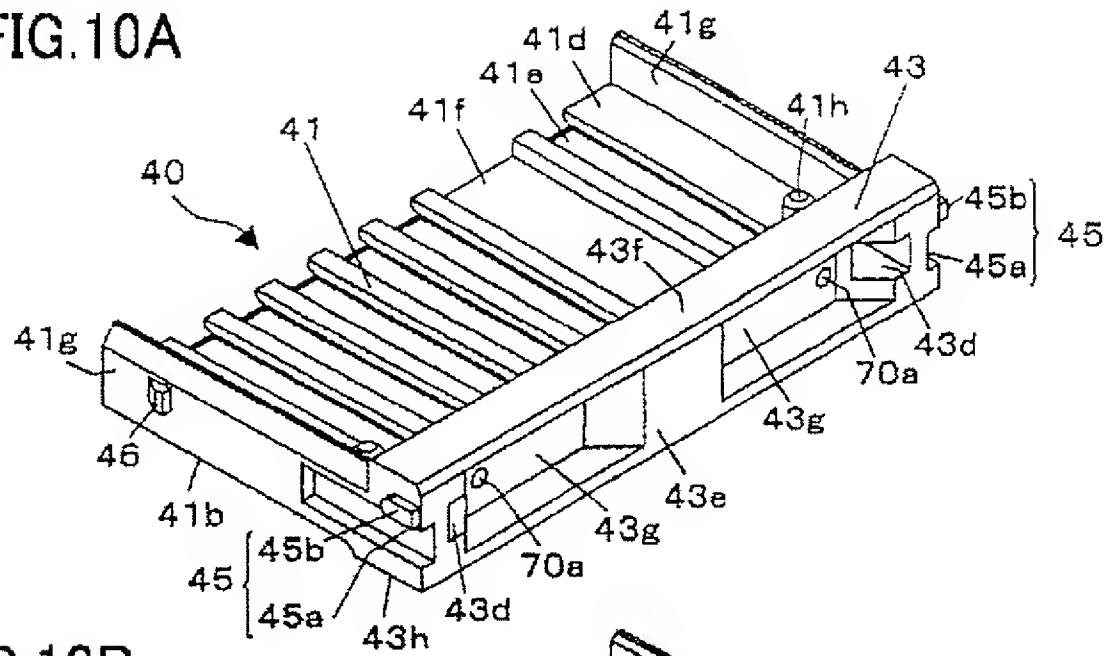


FIG.10B

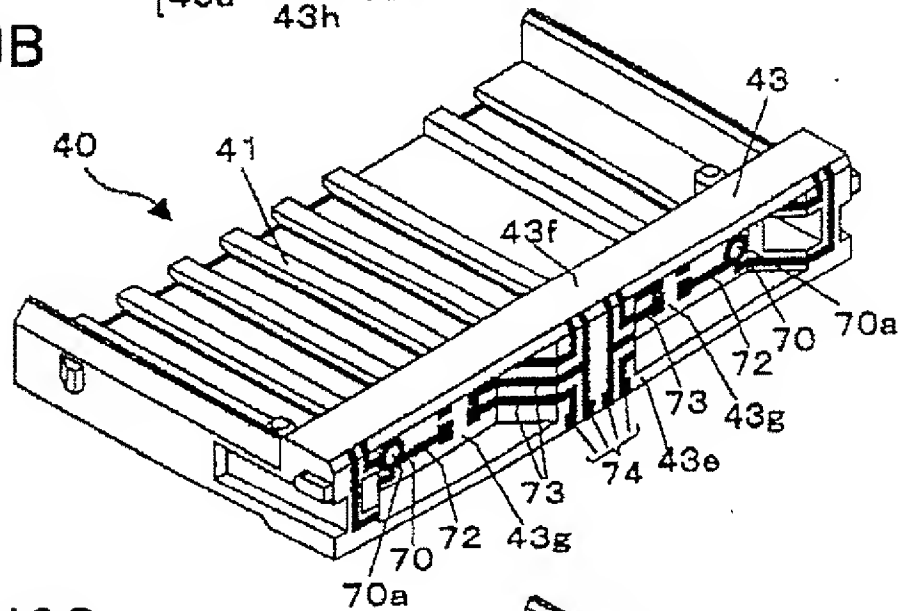
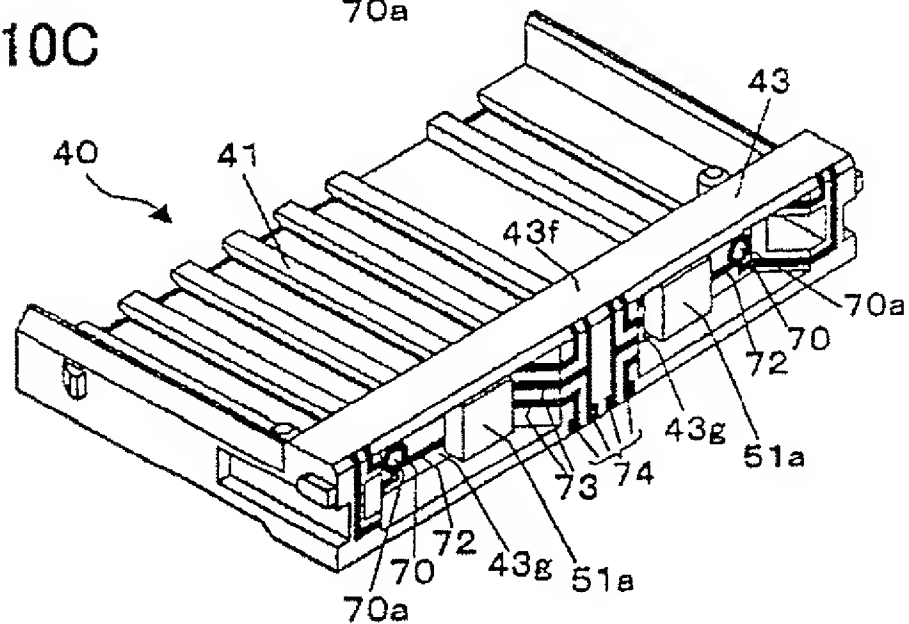


FIG.10C



[図11]

FIG. 11A

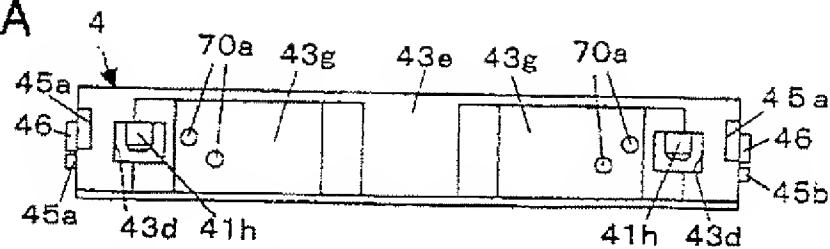


FIG. 11B

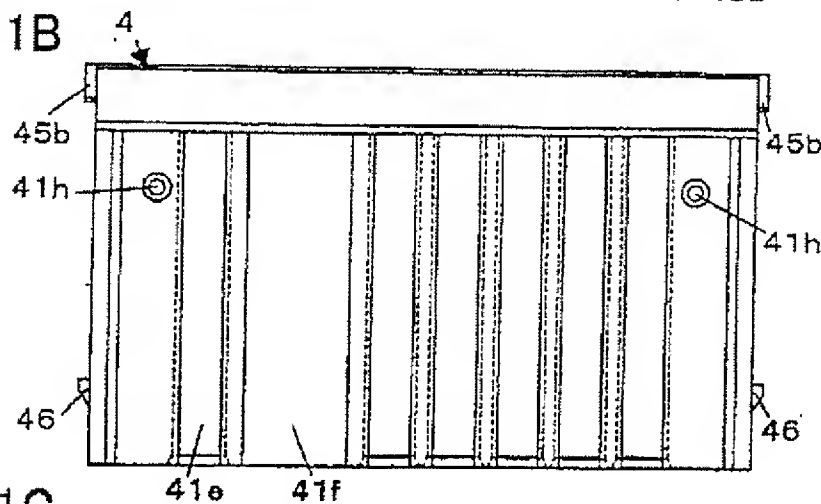


FIG. 11D

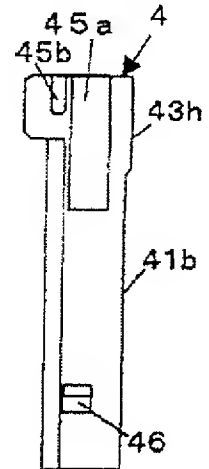
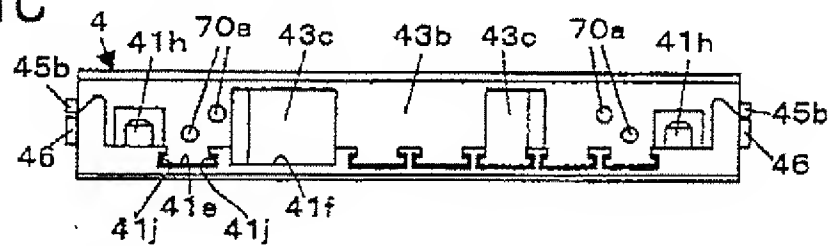


FIG. 11C



[図12]

FIG. 12A

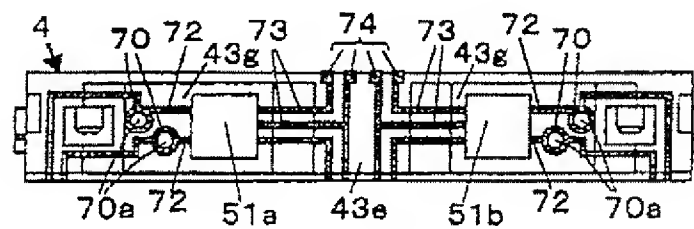
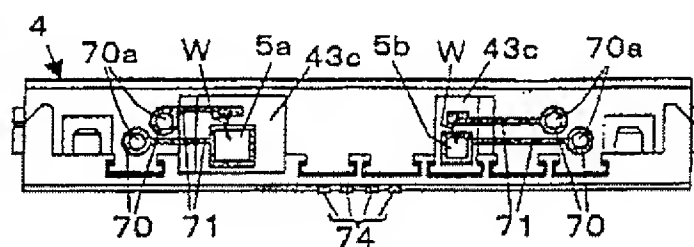
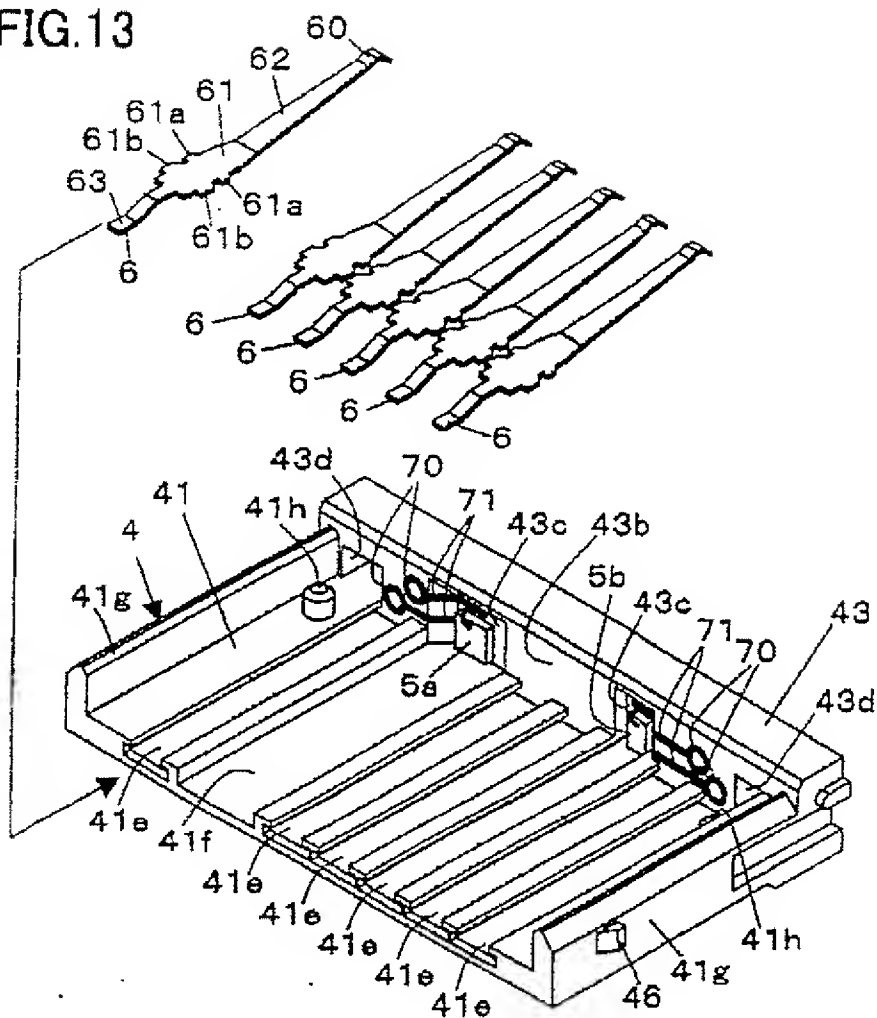


FIG. 12B



[圖13]

FIG. 13



[圖14]

FIG. 14A

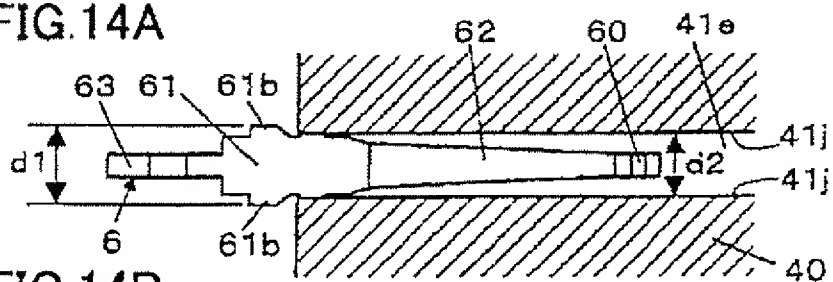
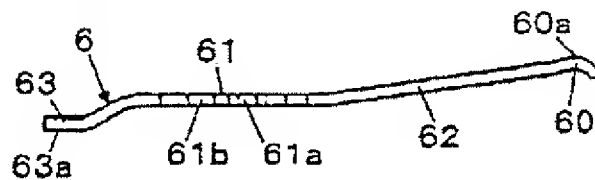


FIG. 14B





[図15]

FIG. 15A

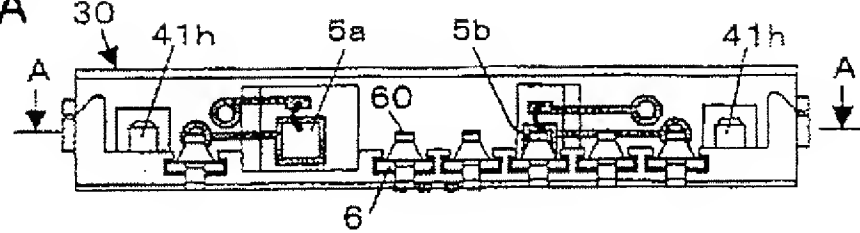
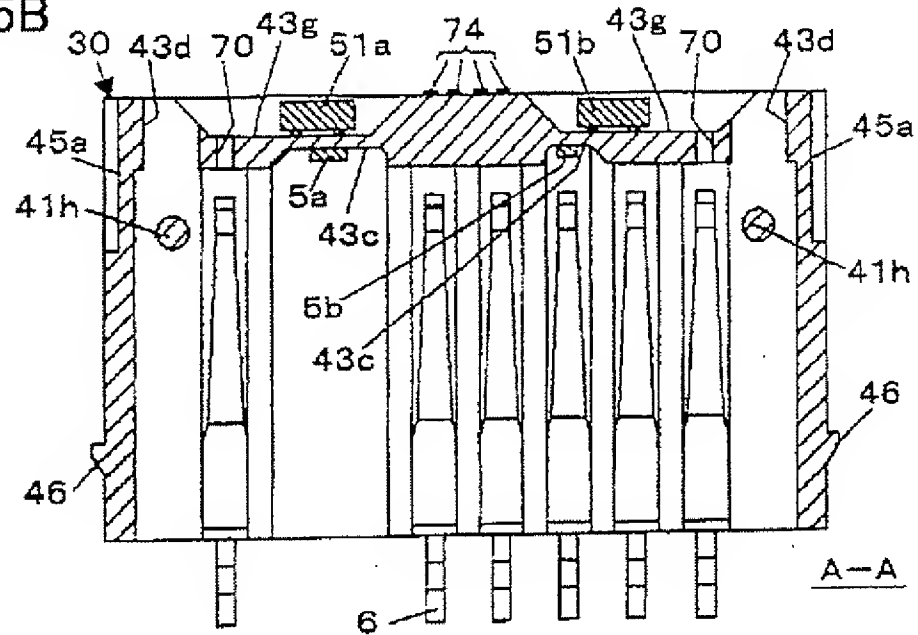
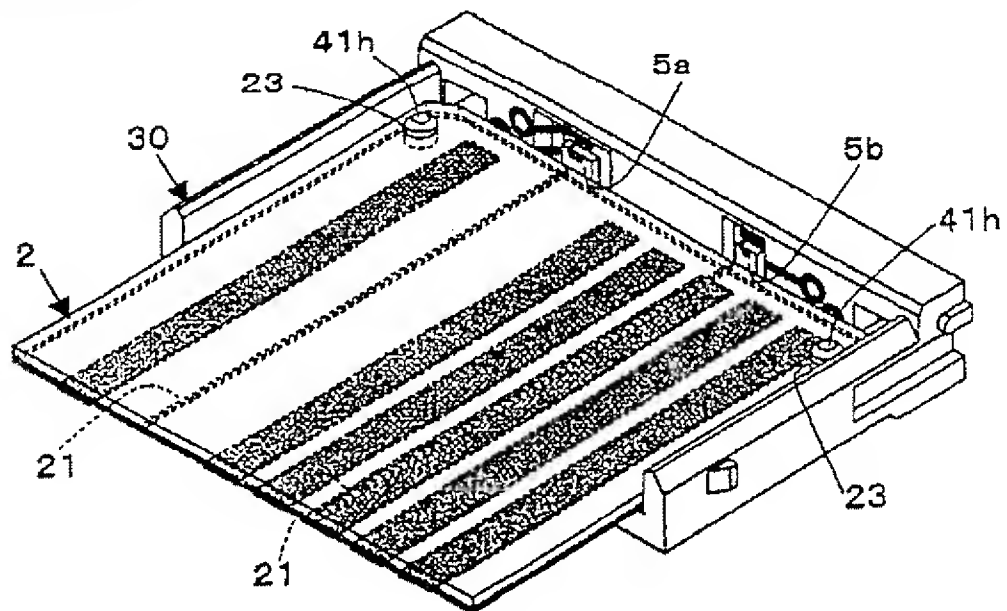


FIG. 15B



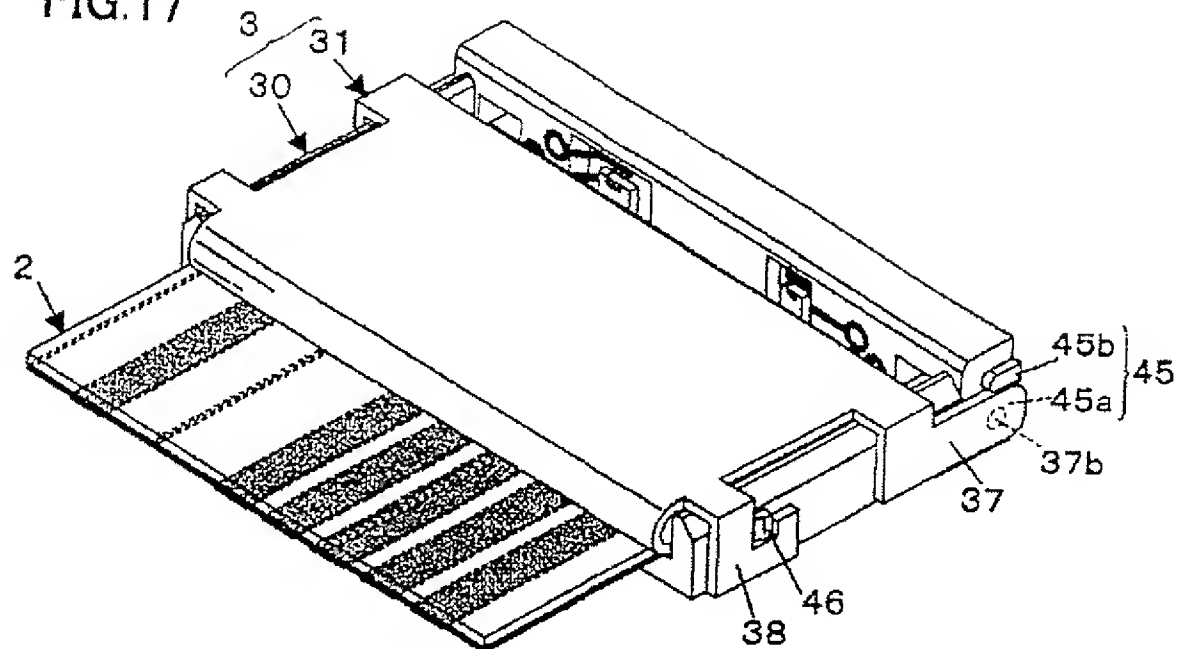
[图16]

FIG. 16



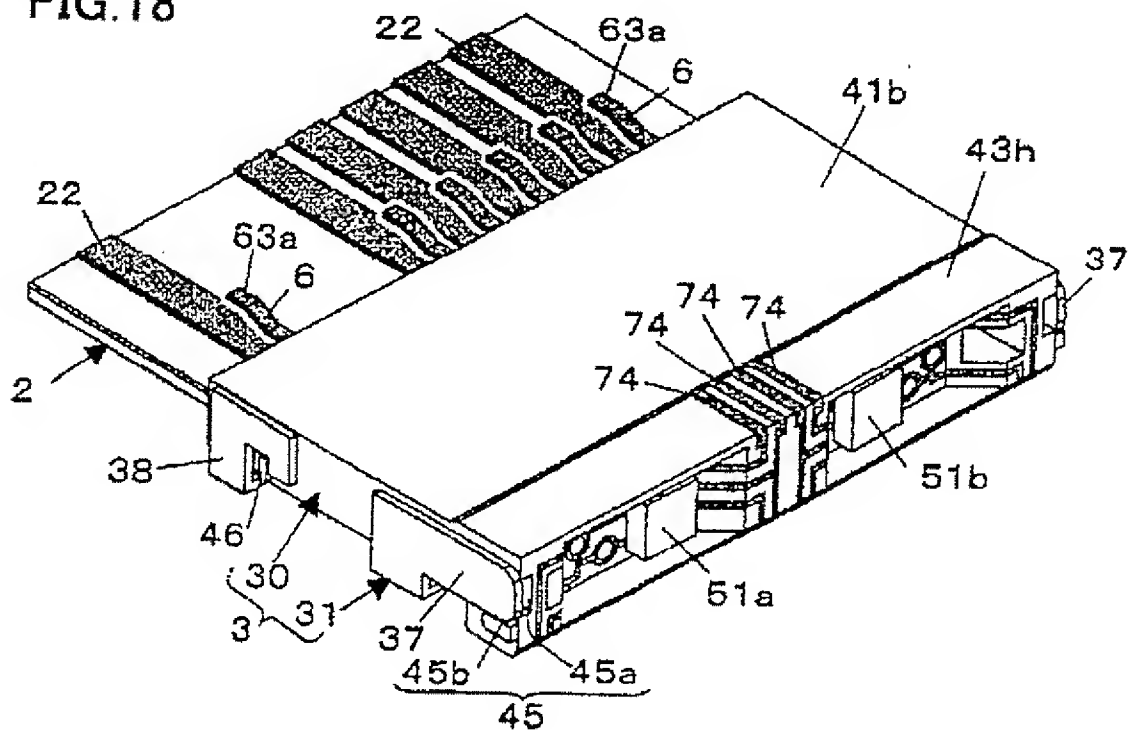
[図17]

FIG. 17



[図18]

FIG. 18



[図19]

FIG.19A

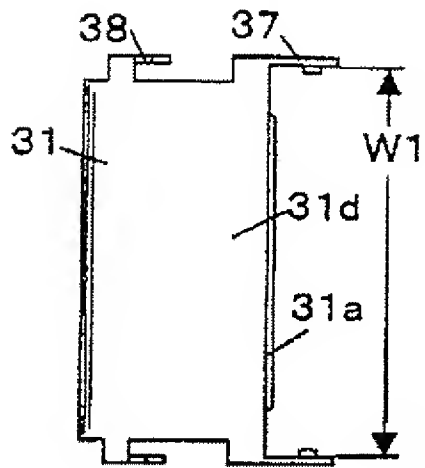


FIG.19B

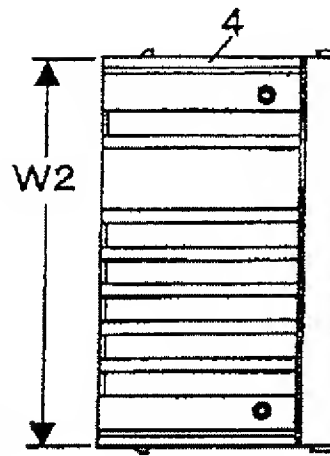
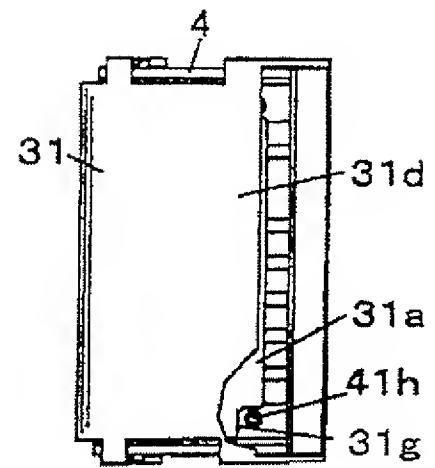


FIG.19C



[図20]

FIG.20A

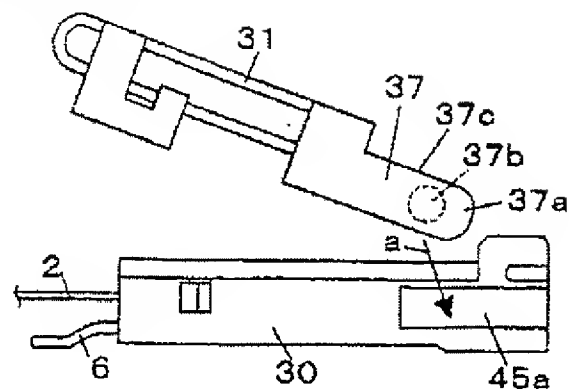


FIG.20B

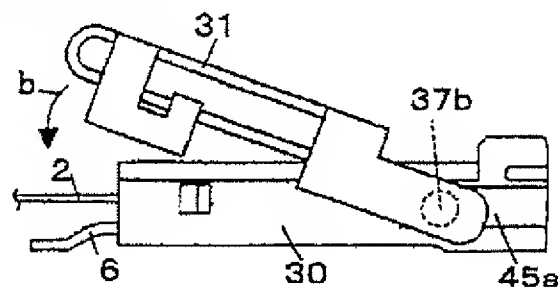


FIG.20C

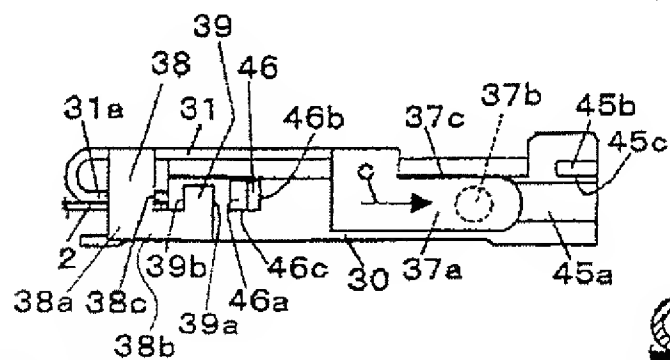


FIG.20D

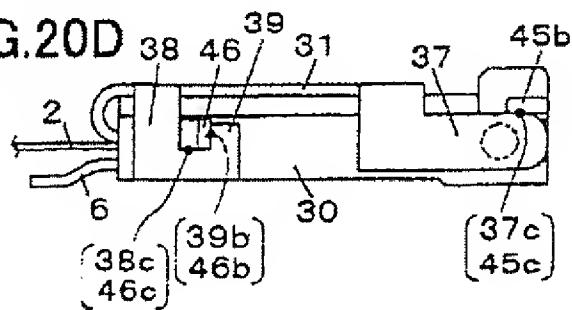


FIG.20E

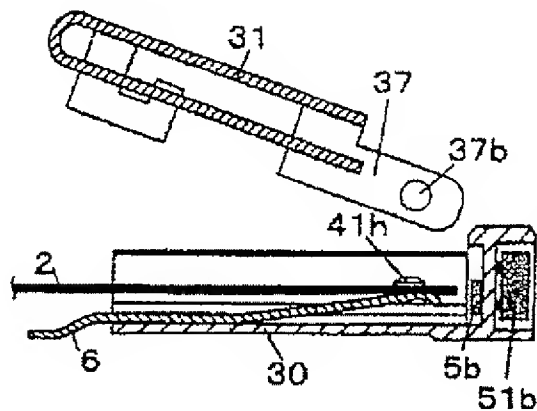


FIG.20F

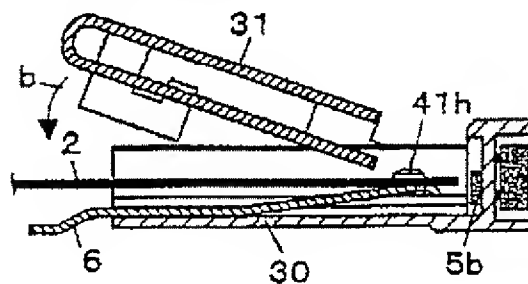


FIG.20G

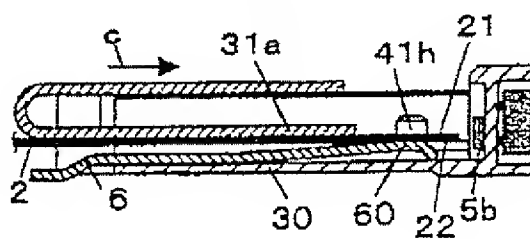
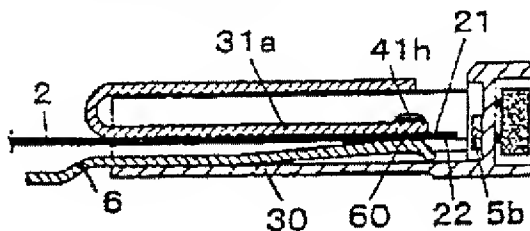


FIG.20H



[FIG.21]

FIG.21A

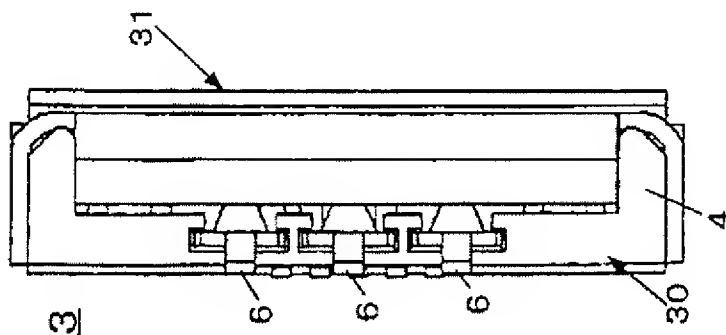


FIG.21B

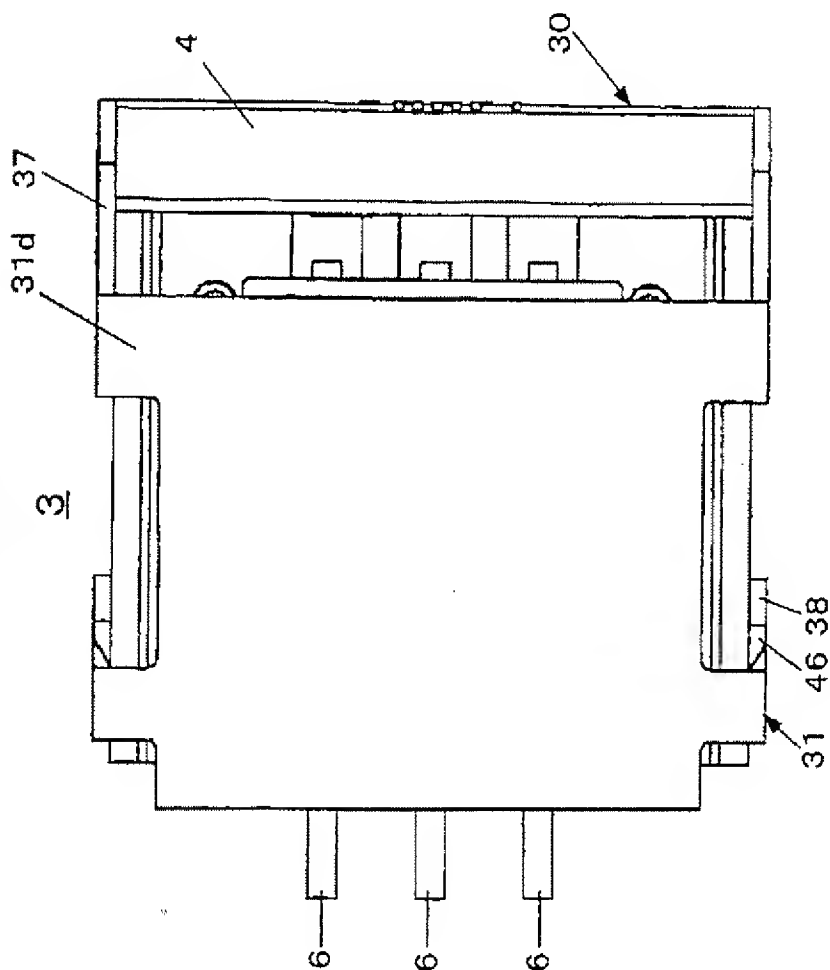
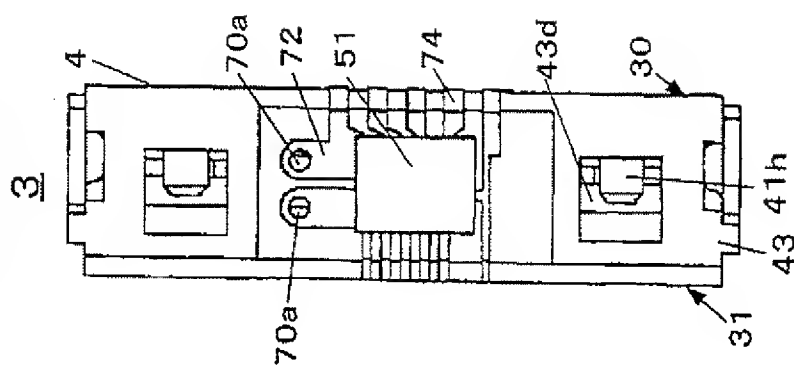
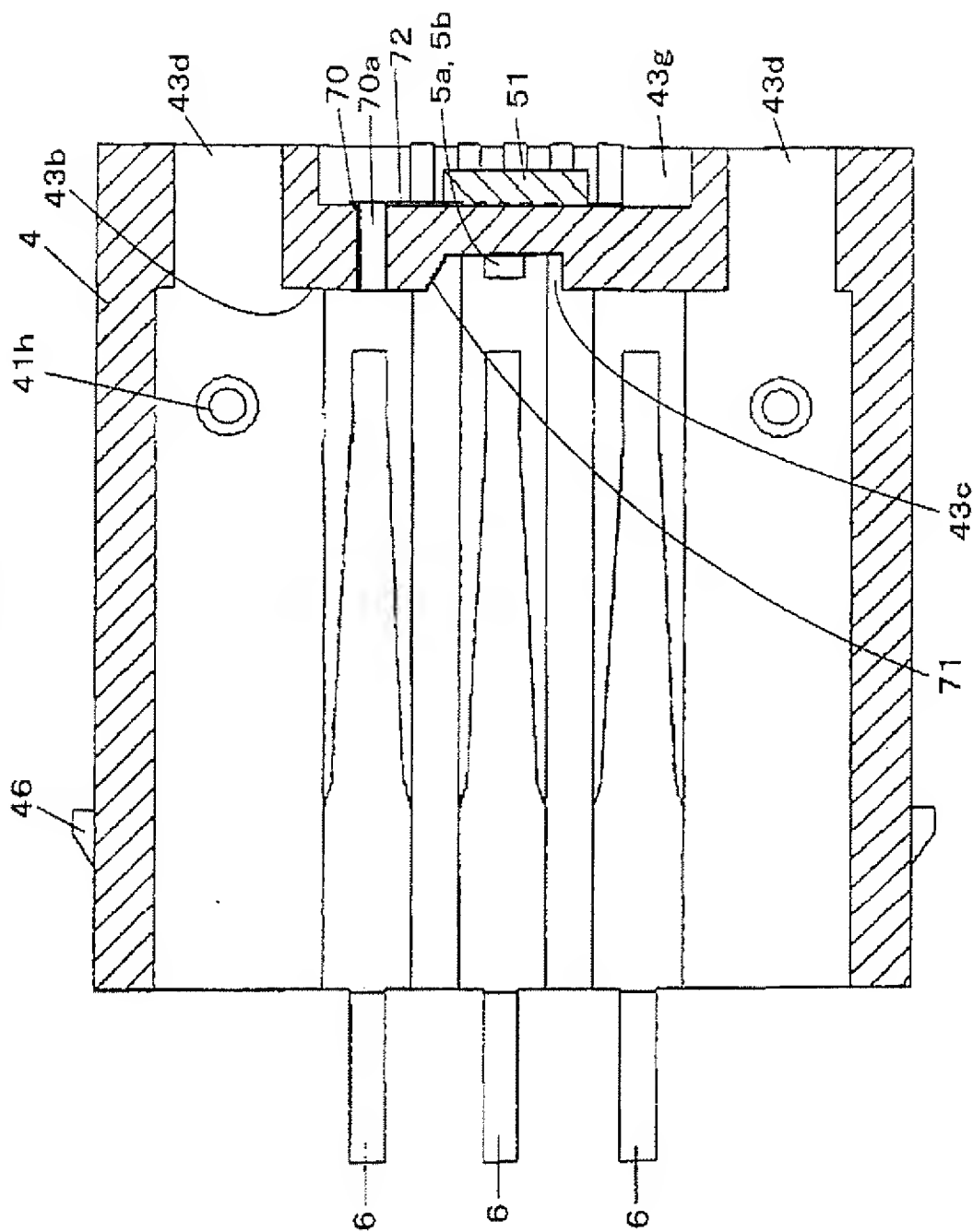


FIG.21C



[FIG.22]

FIG.22



[図23]

FIG.23C

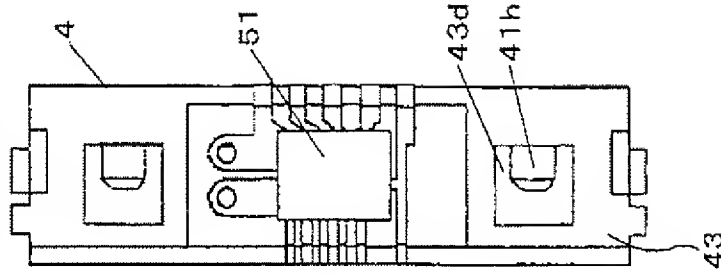


FIG.23B

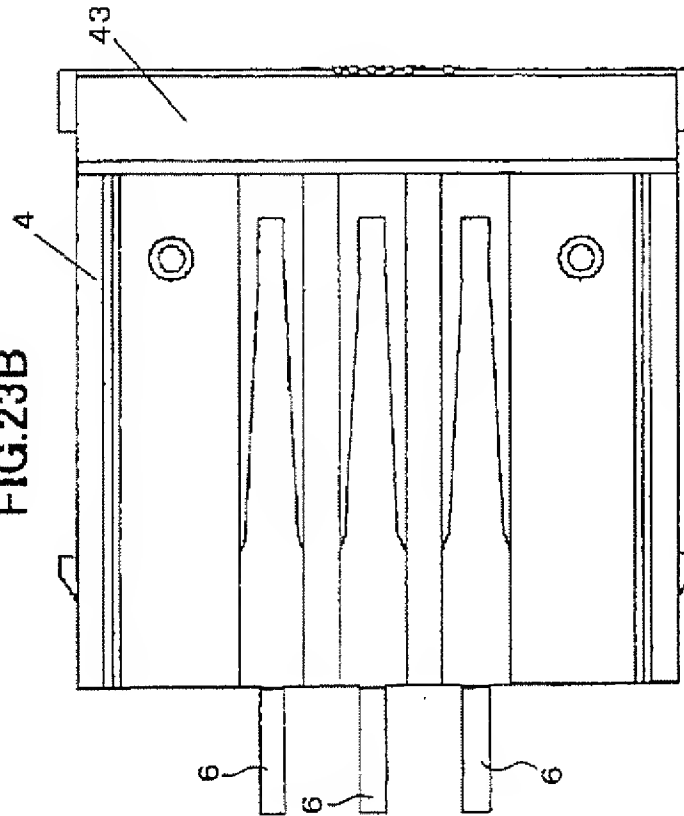


FIG.23A

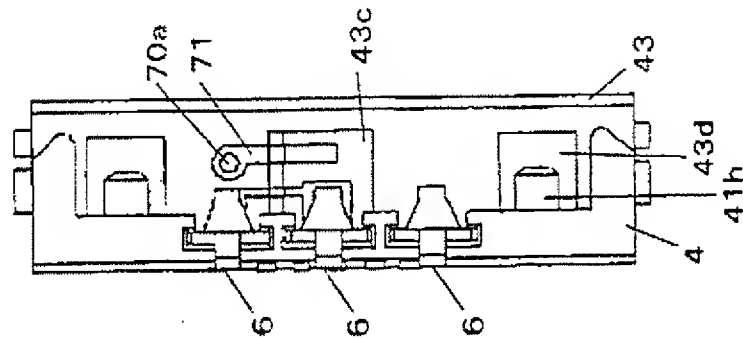
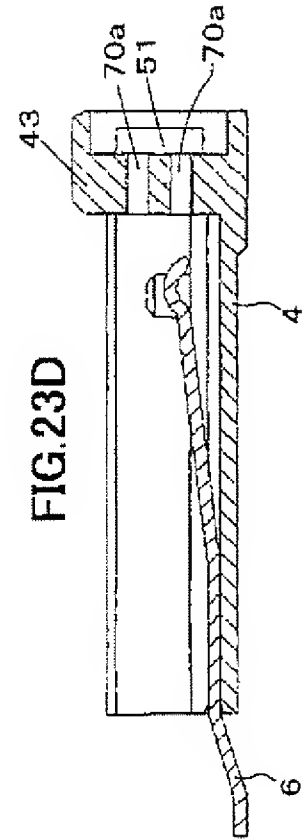
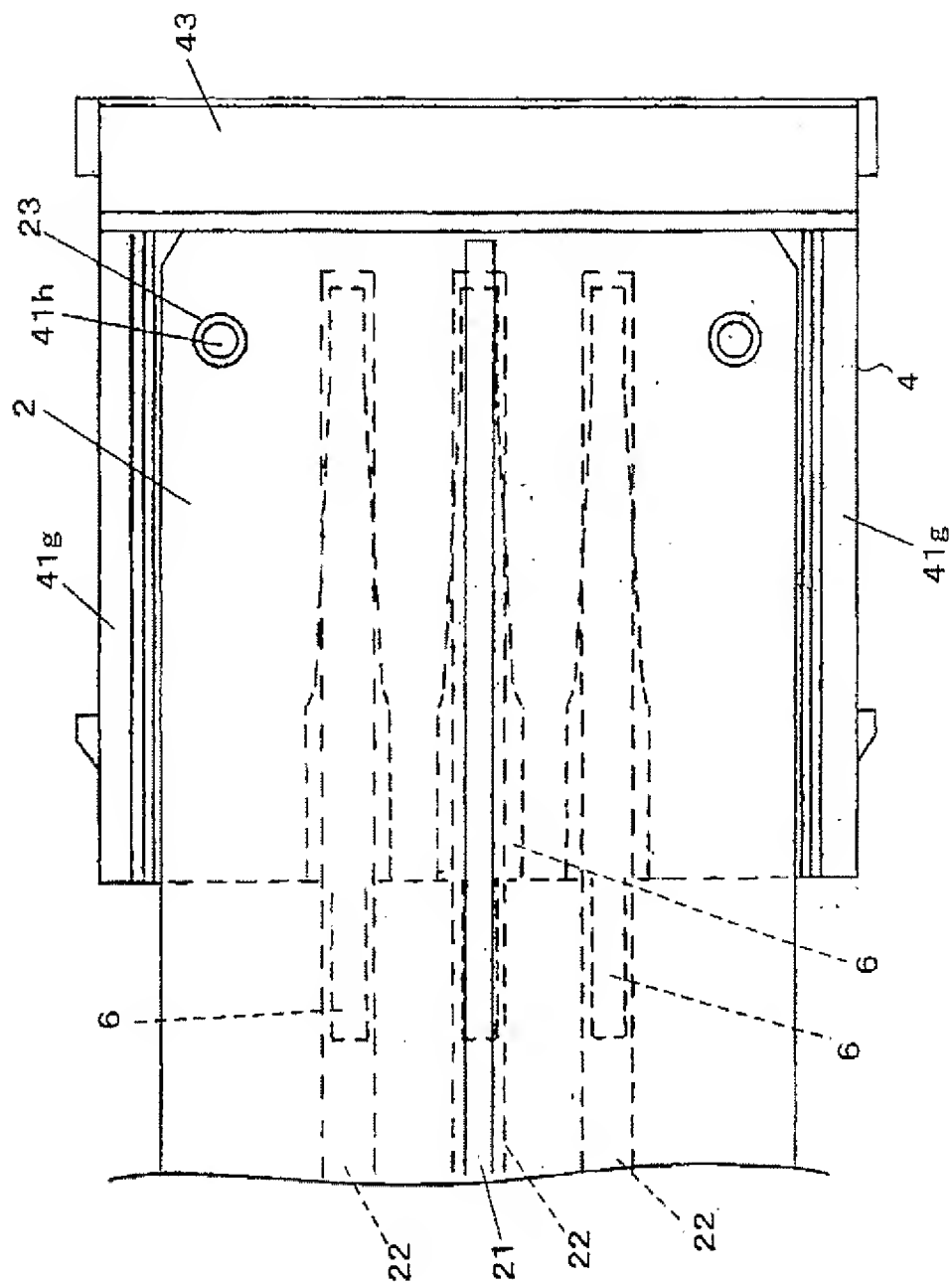


FIG.23D



[FIG.24]

FIG.24





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023138

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/42(2006.01), H01R12/24(2006.01), H01R13/46(2006.01),  
H01R13/66(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B6/42, H01R12/24, H01R13/46, H01R13/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus (JOIS)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-43934 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 16 February, 2001 (16.02.01), Par. Nos. [0012] to [0026]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 90625/1985 (Laid-open No. 206276/1986) (Fujitsu Ten Ltd.), 26 December, 1986 (26.12.86), Page 5, line 9 to page 8, line 7; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 January, 2006 (04.01.06)

Date of mailing of the international search report

17 January, 2006 (17.01.06)

Name and mailing address of the ISA  
Japanese Patent Office

Authorized officer

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023138

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-42170 A (Canon Inc.), 16 February, 2001 (16.02.01), Par. No. [0041]; Fig. 5 & US 2005/0058389 A1	1-8

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B6/42(2006.01), H01R12/24(2006.01), H01R13/46(2006.01), H01R13/66(2006.01)

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B6/42, H01R12/24, H01R13/46, H01R13/66

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

## 国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus(JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-43934 A (日本航空電子工業株式会社) 2001.02.16, 段落【0012】-【0026】、図1-4 (ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願 60-90625 号 (日本国実用新案登録出願公開 61-206276 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士通テン株式会社), 1986.12.26, 5頁9行-8頁7行、第1-3図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-42170 A (キヤノン株式会社) 2001.02.16, 段落【0041】、	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

04.01.2006

## 国際調査報告の発送日

17.01.2006

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

吉田 英一

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

2X

9124

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	図 5 & US 2005/0058389 A1	